Aus der Abteilung für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie
im Klinikum Steglitz der Freien Universität Berlin
Direktor: Prof. Dr. Rahim Rahmanzadeh

DISTALE FEMURFRAKTUREN

Restrospektive Studie über 53 nachuntersuchte Patienten, die in den Jahren 1975 bis 1982 behandelt wurden

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Rothkegel, Peter
aus Chemnitz
1985

UNIV.
LEEDS
SCH.

Aus der Abteilung für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie
im Klinikum Steglitz der Freien Universität Berlin
Direktor: Prof. Dr. Rahim Rahmanzadeh

D I S T A L E F E M U R F R A K T U R E N

Retrospektive Studie über 53 nachuntersuchte Patienten, die in den Jahren 1975 bis 1982 behandelt wurden

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Rothkegel, Peter

aus Chemnitz

Referent: Prof. Dr. Rahim Rahmanzadeh

Korreferent: Prof. Dr. Günter Friedebold

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fachbereiche
der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 15. 4. 1985

M E I N E R F A M I L I E

I N D A N K B A R K E I T G E W I D M E T

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1.	EINLEITUNG	6
1.1.	Historischer Überblick und Problemstellung	6
1.2.	Zielsetzung dieser Arbeit	15
2.	MATERIAL und METHODIK	17
2.1.	Patienten	17
2.2.	Methodisches Vorgehen	19
2.3.	Einteilung der kniegelenksnahen = distalen Femurfrakturen	24
3.	ERGEBNISSE	29
3.1.	Frakturformen	29
3.2.	Unfallart	31
3.3.	Patientendaten	34
3.4.	Vorbehandlungen	39
3.5.	Polytraumatisierte	40
3.6.	Begleitverletzungen bei distalen Femurfrakturen	42
3.7.	Operationszeitpunkt	43
3.8.	Implantate	44
3.9.	Komplikationen	47
3.10.	Krankenhausaufenthaltsdauer	49
3.11.	Nachuntersuchungsgruppen	50
3.12.	Behinderung	55
3.13.	Gehfähigkeit	57
3.14.	Schmerzen	61
3.15.	Gangbild	62
3.16.	Muskelatrophien	63
3.17.	Durchblutungsstörungen	65
3.18.	Achsenfehler	66
3.19.	Beinverkürzungen	68
3.20.	Gonarthrose	70
3.21.	Beweglichkeit	72
3.22.	Beurteilung	74

		Seite
4.	DISKUSSION	75
5.	ZUSAMMENFASSUNG	92
6.	KASUISTIK	94
7.	LITERATURVERZEICHNIS	101

1. EINLEITUNG

1.1. Historischer Überblick und Problemstellung

Erste Veröffentlichungen und therapeutische Empfehlungen über distale Femurfrakturen finden sich bei MAHORNER et al. (1933), bei TEES et al. (1937) und bei WEIL et al. (1936).

Es handelte sich um größere, uneinheitliche Patientenkollektive, die konservativ behandelt worden waren. Die Ergebnisse waren überwiegend schlecht.

Auch nach Einführen operativer Behandlungsmethoden, wie der Verwendung der "Blount blade plate" durch UMANSKY et al. (1948), erbrachten diese nicht die erhofften Resultate.

ALTENBERG et al. (1949) erzielten bei vier mit diesem Implantat behandelten Patienten nur ein mäßig gutes Ergebnis.

WHITE et al. (1956) behandelten 46 Patienten mit der "reverse Blount plate" in Kombination mit weiteren Implantaten, wie geraden Platten und Schrauben. Die Resultate zeigten Fehlimplantationen in 29 Fällen und in zehn weiteren Fällen Mißerfolge.

MODLIN et al. (1945), HAMPTON et al. (1951) und WIGGINS et al. (1953) behandelten mit Drahtextension am Tibiakopf und am distalen Femurfragment. Sie fanden überwiegend gute Ergebnisse.

STEWART et al. (1966) und NEER et al. (1967), die sowohl konservativ wie auch operativ behandelten, konnten anhand von größeren Patientenkollektiven über einen Zeitraum von ca. 20 Jahren zeigen, daß die konservativen den damaligen operativen Behandlungsmethoden überlegen waren.

H I S T O R I S C H E R Ü B E R B L I C K

Jahr	Autoren	Anzahl	Therapie	Ergebnis
1933	MAHORNER et al.	31	konservativ	schlecht
1937	TEES et al.		konservativ	
1936	WEIL et al.	58		schlecht
1948	UMANSKY et al.		operativ	
1949	ALTENBERG et al.	4	operativ	schlecht
1945	MODLIN et al.	23	konservativ	
1951	HAMPTON et al.		konservativ	gut
1953	WIGGINS et al.		konservativ	
1956	WHITE et al.	46	operativ	
1966	STEWART et al.	144	konservativ	67% gut
		49	operativ	54% gut
1967	NEER et al.	48	konservativ	90% gut
		29	operativ	52% gut

So berichteten STEWART et al. (46) über 213 nachuntersuchte Patienten mit distalen Femurfrakturen, die in den Jahren von 1946 bis 1966 an der Campbell Foundation and Division of Orthopaedic Surgery, University of Tennessee College of Medicine, Memphis, Tennessee, behandelt worden waren. Eine konservative Therapie war bei 144 Patienten durch Pflasterverband, Splintfixation oder Extension durchgeführt worden. Bei 69 Patienten war eine operative Versorgung durch Blade plate-, Rushpin-, Marknagel- oder Knochenspanimplantation erfolgt. Die Fraktureinteilung wurde ausschließlich nach anatomischen Kriterien vorgenommen. Interkondyläre Frakturen waren mit 19% vertreten. Die Bewertung der Erfolgsergebnisse erfolgte anhand eines eigenen Schemas, wobei das Resultat bei fehlendem oder leichtem Schmerz, fehlender Deformation und normaler Gelenkbeweglichkeit mit sehr gut und gut beurteilt wurde.

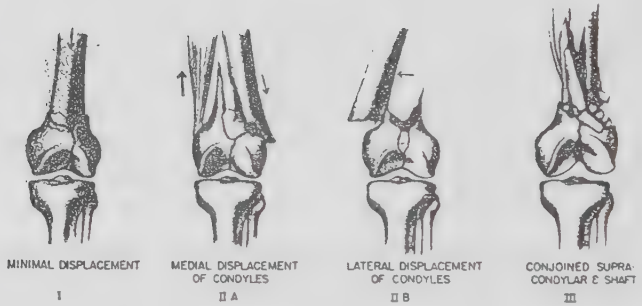
Von den 144 konservativ behandelten Patienten wurden 97 (67%) als sehr gut und gut, 47 (33%) als befriedigend und schlecht eingestuft. Von den 69 operativ behandelten Patienten gehörten nur 37 (54%) zu den guten und sehr guten Ergebnissen, aber 32 (46%) zu den befriedigenden und schlechten Resultaten. Bei diesen 69 Patienten traten in 20 Fällen verzögerte Knochenbruchheilungen und Pseudoarthrosen auf. Bei den 144 konservativ behandelten distalen Femurfrakturen kam es nur in 14 Fällen zu Knochenheilungsstörungen und Pseudoarthrosen.

In der Veröffentlichung von NEER et al. (31) wurden Nachuntersuchungsergebnisse von 77 Patienten aus einer Gesamtgruppe von 110 Patienten mit distalen Femurfrakturen dargestellt. Die Behandlung war in den Jahren von 1942 bis 1966 im New York Orthopaedic Hospital und Harlem Hospital Center durchgeführt worden.

36 Patienten waren operativ behandelt worden und zwar 14 mit einer Blount plate und 12 mit Rushpins. Mit gerader Platte und Nagel war die operative Behandlung bei vier Patienten und mit Materialkombinationen in sechs weiteren Fällen erfolgt. Die konservative Behandlung war durch Pflasterverband oder Extension mittels Befestigung am Skelettsystem oder über den Verband an der Haut vorgenommen worden.

Da die ausschließlich anatomische Frakturlokalisation nicht ausreichend erschien, um die distalen Femurfrakturen nach Unfallmechanismen mit ihren spezifischen Verletzungsfolgen und der daraus resultierenden Prognose bei adäquater Therapie einzuteilen, wurde von NEER eine neue Klassifikation geschaffen.

Klassifikation der distalen Femurfrakturen nach NEER (31)



Zur einheitlichen Nachuntersuchung wurden von NEER außerdem Bewertungskriterien festgelegt, die Gangbild, Gelenkbeweglichkeit und Arbeitsfähigkeit auf der einen Seite, Ergebnisse der klinischen- und röntgenologischen Untersuchungen auf der anderen Seite berücksichtigten. Wegen der allgemeinen Vergleichsmöglichkeit wurden und werden diese Kriterien in fast allen Studien über distale Femurfrakturen herangezogen. Sie werden später dargelegt.

Von den 29 operativ behandelten Patienten konnte das Ergebnis nur in 52% der Fälle mit gut bewertet werden. Bei den 48 konservativ behandelten Patienten war das Ergebnis insgesamt mit 84% gut.

Wegen der schlechteren Ergebnisse nach operativer Behandlung wurde bis in die sechziger Jahre vorwiegend eine konservative Therapie der distalen Femurfrakturen durchgeführt und empfohlen (23, 31, 46, 56).

Diese erfolgte meist durch Drahtextension am Tibiakopf über viele Wochen mit zusätzlicher oder nachfolgender Gipsruhigstellung und anschließender funktioneller Behandlung.

Die fehlende anatomische Rekonstruktion, gemeinsam mit der langen Immobilisationszeit, ließ aber die Behandlungsergebnisse durch Bewegungseinschränkung, Achsenabweichung, Muskelatrophie, heterotope Ossifikationen, Bänder- und Kapselschrumpfung, Schmerzen und spätere Arthrose nicht gerade als günstig erscheinen.

Nicht zu vernachlässigen waren besonders bei alten Patienten die durch die langzeitige Immobilisierung hervorgerufenen Allgemeinkomplikationen, wie Thrombosen, Lungenarterienembolien, hypostatische Pneumonien, Harnwegsinfekte und allgemeiner körperlicher Kräfteverfall, die das Gesamtresultat verschlechterten (21, 28, 42, 52).

Wegen der Schwierigkeiten der konservativen Therapie fehlte es nicht an Versuchen, eine Verbesserung der konservativen (5, 9, 28), wie auch der operativen Maßnahmen herbeizuführen. Aber

erst die Standardisierung operativer Methoden und Implantate durch die Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) ab 1958 ermöglichte die vollständige anatomische Rekonstruktion bei gleichzeitiger Übungsstabilität, insbesondere nach Einführung der Kondylenplatte durch Müller, M.E. (1964).

Diese Methodik brachte einen solchen entscheidenden Fortschritt, daß heute der überwiegende Teil der distalen Femurfrakturen, auch bei Kindern, operativ behandelt wird.

FRÜHERE IMPLANTATE

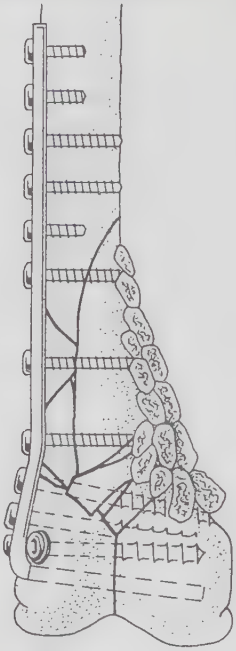
ELLIOTT'S PLATE-BLADE

THE "L" PLATE-BLADE

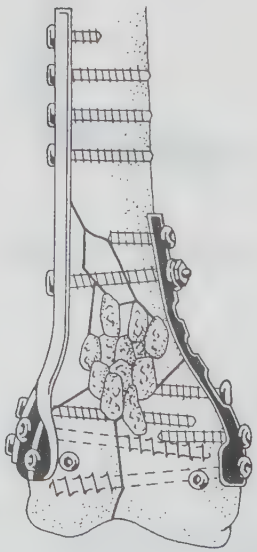
THE STACA SINGLE-BLOCK PLATE-NAIL

IMPLANTATE NACH AO [ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR OSTEOSYNTHESEFRAGEN]

KONDYLENPLATTE



KONDYLENABSTÜTZPLATTE



T-ABSTÜTZPLATTE

1.2. Zielsetzung dieser Arbeit

Ziel dieser Arbeit ist die Überprüfung der Therapieergebnisse von Patienten mit distalen Femurfrakturen, die in den Jahren vom 1.1.1975 bis 31.12.1982 an der Abteilung für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie im Klinikum Steglitz behandelt worden waren. Wegen der z.T. schwierig operativ zu behandelnden Gelenkfrakturen waren insbesondere Spätergebnisse, mehr als zwei Jahre nach der Operation, von Interesse, speziell im Hinblick auf posttraumatische Arthrosen.

Ferner sollte untersucht werden, ob das Berliner Patientengut, das sich wegen der besonderen geographischen Lage und der Altersstruktur von anderen Regionen unterscheidet, im Vergleich zu anderen AO-Kliniken differente Ergebnisse aufweist und welche allgemeinen Rückschlüsse für die Therapie daraus eventuell zu ziehen wären.

Wohnbevölkerung der über 65-Jährigen in den einzelnen Bundesländern

Bundesland	Gesamt	Männer	Frauen	%Gesamt
Bundesgebiet	9370,3	3318,8	6051,6	15,2
Berlin West	402,9	115,1	287,8	21,3
Schleswig-Holstein	416,5	150,6	265,9	15,9
Hamburg	306,1	104,9	201,2	18,7
Niedersachsen	1134,8	412,6	722,1	15,6
Bremen	119,8	42,4	77,4	17,3
Nordrhein-Westfalen	2475,4	863,0	1612,4	14,5
Hessen	855,7	310,9	544,9	15,2
Rheinland-Pfalz	560,7	203,0	257,7	15,4
Baden-Württemberg	1307,3	471,9	835,5	14,1
Bayern	1636,7	590,4	1046,3	14,9
Saarland	154,4	54,0	100,4	14,5

Stichtag: 31.12.1981

aus: Statistisches Jahrbuch 1983 für die Bundesrepublik Deutschland, Wiesbaden

2. MATERIAL und METHODIK

2.1. Patienten

In den Jahren vom 1.1.1975 bis 31.12.1982 wurden an der Abteilung für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie im Klinikum Steglitz der FU Berlin 53 Patienten mit 54 kniegelenksnahen Femurfrakturen behandelt.

Es handelte sich um 25 (47%) männliche und um 28 (53%) weibliche Patienten. Frakturen bei Kindern wurden wegen ihrer besonderen Problematik nicht in diese Arbeit aufgenommen.

Der jüngste Patient war 17 Jahre, die älteste Patientin 98 Jahre alt. Das Durchschnittsalter betrug 55 Jahre.

30 Patienten (57%) hatten ein Alter zwischen 17 und 65 Jahren. Hier betrug das Durchschnittsalter 37 Jahre.

23 Patienten (43%) waren älter als 65 Jahre alt und von diesen 21 weiblichen Geschlechts. Das Durchschnittsalter dieser Patientengruppe betrug 78 Jahre.

Bis auf zwei Frakturen bei Jugendlichen (nach der Einteilung von AITKEN je einmal Typ II und Typ III) und eine distale Femurfraktur nach Suizidversuch, die konservativ behandelt wurden, führten wir bei allen anderen Patienten eine operative Therapie nach den Richtlinien der AO durch.

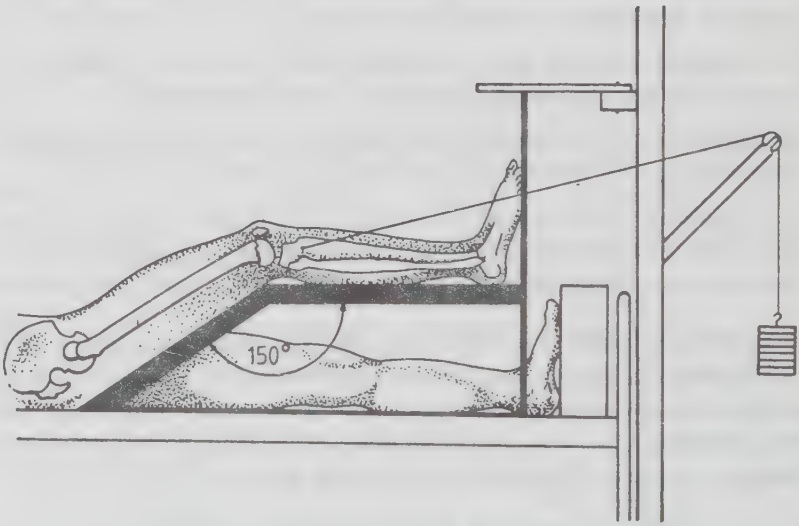
In der Regel erfolgte die frühestmögliche operative Versorgung, d.h., bei fehlender Kontraindikation am Unfalltag oder am Tag darauf. Dies galt insbesondere für alte Patienten.

Ausnahmen hiervon boten Patienten in schlechtem Allgemeinzustand, Polytraumatisierte und solche mit lokalen Begleitverletzungen wie Hämatom, Schürfung etc., die ein Zuwarten für sinnvoll erscheinen ließen. Bei bestehender Notwendigkeit, drohender weiterer Dislokalisation, wurden diese Frakturen primär extendiert.

Sofortige Osteosynthese ohne Bereitstellung eines geeigneten

EXTENSIONSBEHANDLUNG
DISTALER FEMURFRAKTUREN

NACH TSCHERNE, H. UND TRENTZ, O. [51]



Operationsteams war nie indiziert. Insbesondere legten wir Wert auf Abklärung der Laborparameter und, falls notwendig, präoperative Bilanzierung von Körperflüssigkeiten, Elektrolyten und des Stoffwechsels.

Die operative Versorgung erfolgte überwiegend durch Implantation einer Kondylenplatte. In wenigen Fällen wurden eine T-Platte, Zugschrauben oder eine gerade Platte implantiert.

Bei größeren Knochendefekten wurde bei jungen Patienten primär eine ausgiebige Spongiosaplastik durchgeführt. Bei alten Patienten mit Osteoporose wurde gelegentlich eine Beinlängenverkürzung durch Einstauchen der Fragmente in Kauf genommen oder, wegen der Erfordernis einer sofortigen Vollbelastung, von der Verbundosteosynthese Gebrauch gemacht.

Der Operateur war überwiegend der Chefarzt oder einer der Oberärzte, wodurch einerseits der Schweregrad unserer Frakturen, andererseits die relative Seltenheit der distalen Femurfrakturen im eigenen Krankengut, gemessen an anderen Frakturen, deutlich wird.

Die postoperative Behandlung erfolgte durch aktive Krankengymnastik und dosierte Teilbelastung bis hin zur Vollbelastungsfähigkeit. Ein geringer Patientenanteil wurde von uns bis zur Vollbelastung poliklinisch betreut.

2.2. Methodisches Vorgehen

Alle in den Jahren vom 1.1.1975 bis 31.12.1982 in der Abteilung für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie im Klinikum Steglitz der FU Berlin behandelten 53 Patienten mit 54 distalen Femurfrakturen wurden anhand der Krankengeschichten, Röntgenbilder und Poliklinikakten einheitlich nachuntersucht.

Es erfolgte Aufschlüsselung nach:

Alters- und Geschlechtsverteilung,
Unfallursachen,
Frakturklassifikation,
lokalen und allgemeinen Begleitverletzungen,
konservativer und operativer Vorbehandlung mit Ergebnis,
therapeutischen Maßnahmen im Klinikum Steglitz,
Komplikationen,
Sekundäroperationen und
primärem Ergebnis zum Zeitpunkt der Klinikentlassung.

Wegen des hohen Anteils an alten Patienten, bedingt durch die besondere Altersstruktur von Berlin West (siehe Tabelle) nahmen wir eine Unterteilung der Patienten in zwei Gruppen vor, und zwar in eine Gruppe der über 65-jährigen und in eine weitere Patientengruppe bis zum Alter von 65 Jahren.

Alle 53 Patienten wurden (soweit nicht ihr Tod bekannt war), schriftlich zu einer Nachuntersuchung einbestellt.
Diese persönliche Nachuntersuchung erfolgte zwischen 10 und 106 Monaten nach dem Unfall im Klinikum Steglitz, in einer anderen Klinik oder zu Hause.

Drei Patienten mußten im Verlauf von mehreren vergeblichen Reoperationen letztlich amputiert werden. 14 Patienten waren zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung bereits verstorben. Einige lehnten eine Nachuntersuchung in der Klinik, wie auch zu Hause strikt ab. Zwei weitere Patienten waren auch mit Hilfe des Melderegisters nicht auffindbar.

Nachuntersucht wurden 27 Patienten.

Von 12 weiteren erhielten wir Funktionsergebnisse von ihnen selbst durch Telefonate, von Angehörigen, Hausärzten oder Pflegepersonal, die sie zuletzt behandelt hatten.

Die Nachuntersuchung erstreckte sich auf:

1. Erhebung der Zwischenanamnese, Frage nach subjektiven Angaben wie:

   Schmerzen,
   Behinderungen,
   schnelles Laufen,
   Treppensteigen oder
   Berufswechsel.

2. Klinische Untersuchung mit besonderem Augenmerk auf:

   Gangbild (Hinken, Stockbenutzung),
   Durchblutungsstörungen (Ödeme, Varikose, Pulse),
   Atrophien (Umfangmessungen),
   Fehlstellung,
   Bewegungsumfang (Neutral-O-Methode) und
   Beinlängendifferenz (Spina iliaca ant. sup.-Malleolus lat.)

3. Röntgenuntersuchung mit Fragestellung nach:

   Verlauf,
   Achsenfehlstellung,
   Osteoporose,
   Pseudoarthrose,
   Arthrosezeichen wie:
      Kreuzbandhöckerausziehungen,
      Randwulstbildung und
      Gelenkspaltverschmälerung,
   Festigkeit und Knochenstruktur bei liegenden Implantaten.

Bei der Auswertung wurden die Ergebnisse der unterschiedlichen Gruppierungen nach Alter, Geschlecht, Frakturschweregrad, Begleit- und Allgemeinverletzungen und Vorerkrankungen miteinander verglichen.

Schemata zur Beurteilung des Therapieerfolges wurden von mehreren Autoren (8, 15, 31, 35, 41, 46 und anderen) entwickelt.

Da in der Literatur die Einteilung der Resultate überwiegend anhand der Bewertungskriterien von NEER vorgenommen wurde, entschlossen auch wir uns, eine vergleichbare Gruppe nach diesen Kriterien zu beurteilen. Es ist allerdings fragwürdig, ob Maßstäbe, die für Patienten mit einem Durchschnittsalter von ca. 30 Jahren geschaffen wurden, für Patienten mit einem Durchschnittsalter von 78 Jahren geeignet sind.

Das Bewertungsschema nach NEER berücksichtigt funktionelle und anatomische Resultate. Differenziert werden unterschiedliche Abstufungen von Schmerz, Gangbehinderung, Kniegelenkbeweglichkeit, Arbeitsfähigkeit, klinische und röntgenologische Fehlstellung. Den einzelnen Abstufungen werden unterschiedliche Punkte zugeteilt, deren Summen Behandlungsergebnisse in Form von Noten (sehr gut, gut, unbefriedigend und schlecht) ergeben.

Bewertungsschema nach NEER

Funktionelles Ergebnis		Punkte
Schmerzen	keine	20
	gelegentlich	16
	mit Ermüdbarkeit	12
	beeinträchtigen das Gehen	8
	dauernd, nachts	4-0
Gang	wie vorher	20
	gering beeinträchtigt	16
	Treppensteigen schlecht möglich	12
	geht mit Stock, stark beeinträchtigt	8
	geht mit Krücken	4-0
Beweglichkeit	normal, mindestens 135°	20
	100°	16
	80°	12
	60°	8
	40°	4
	20° oder weniger	0
Arbeitsfähigkeit	wie vorher	10
	mit Beschwerden	8
	Berufswechsel	6
	nur leichte Arbeit	4
	keine Arbeit	2-0
Anatomisches Ergebnis		
Aspekt	unauffällig, evtl. verdickt	15
	5° Achsenknick, 0,5 cm Verkürzung	12
	10° Achsenknick, 2 cm Verkürzung	9
	15° Achsenknick, 3 cm Verkürzung	6
	größere Fehlstellung	3
	Pseudoarthrose oder chron. Infekt.	0
Röntgenbild	normal	15
	5° Achsenknick, oder 0,5 cm Verkürzung	12
	10° Achsenknick, oder 1 cm Verkürzung	9
	15° Achsenknick, oder 2 cm Verkürzung	6
	Verwerfung der Kondylen, schwere Arthrose	3
	Pseudoarthrose oder chron. Infekt.	0

Die Summe der jeweils erreichten Punktwerte ergibt das Nachuntersuchungsergebnis. Ausgezeichnet über 85 Punkte, gut 70-80 Punkte, unbefriedigend 55-69 Punkte, schlecht unter 55 Punkte.

2.3. Einteilung der kniegelenksnahen = distalen Femurfrakturen

Zur Beurteilung des Behandlungsergebnisses und für therapeutische Schlußfolgerungen ist eine Klassifikation der Femurfrakturen erforderlich. Vergleicht man die Klassifikationen, nach denen die distalen Femurfrakturen in den vergangenen 20 Jahren eingeteilt wurden, so findet man einige nach ausschließlich anatomischen und anderen zusätzlich nach unfallmechanischen, therapeutischen und prognostischen Gesichtspunkten.

Klassifikationen der distalen Femurfrakturen

Autor	Einteilung nach
1) STEWART (46)	:anatomischer Lokalisation
2) NEER (31)	:anatomischer Lokalisation in drei Hauptgruppen mit Berücksichtigung von Unfallmechanismus und Prognose
3) CHIRON (8)	:anatomischer Lokalisation in Kombination mit der Einteilung von NEER
4) SEINSHEIMER (39)	:anatomischer Lokalisation mit Berücksichtigung des Verletzungsausmaßes
5) SHELBOURNE (41)	:anatomischer Lokalisation
6) RÜTER (34)	:anatomischer Lokalisation
7) TRENTZ (49)	:anatomischer Lokalisation
8) SLÄTIS (43)	:anatomischer Lokalisation
9) MÄHRING (22)	:anatomischer Lokalisation, Schwere der Fraktur und Umfang der lokalen Begleitverletzung
10) MÜLLER (30)	:siehe unten

Die Klassifikation nach ausschließlich anatomischer Lokalisation der distalen Femurfraktur (34, 41, 43, 46, 49) wie auch z.B. die Einteilung nach NEER, die zwar prognostische Gesichtspunkte berücksichtigte, allerdings auf die damaligen Therapiemöglichkeiten ausgerichtet war, scheint bei den heutigen Möglichkeiten, komplexe Kondylenfrakturen mit guten Osteosyntheseverfahren zu restaurieren, nicht mehr ausreichend.

In der vorliegenden Studie wurde die Klassifikation der AO verwendet, die 1980 erstmals von MÜLLER, M.E. (30) veröffentlicht wurde.

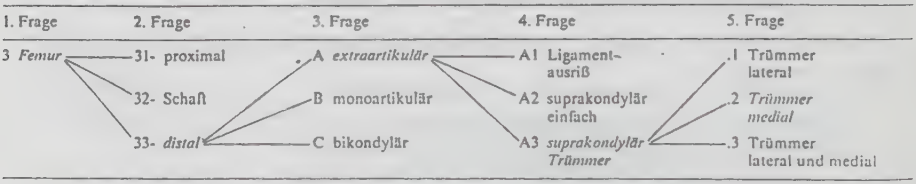
Unter 27 Möglichkeiten erfolgt nach ihr die exakte anatomische Lokalisation der Fraktur, welche richtungsweisend ist für die durchzuführenden therapeutischen Maßnahmen.

Anhand von fünf Daten, verschlüsselt durch Zahlen und Buchstaben, werden

1. der Name des Knochens,
2. Lokalisation,
3. Frage der Gelenkbeteiligung,
4. Kondylenläsion und
5. Trümmer

eindeutig festgelegt.

Diagnosestellung mittels 5 Fragen bei Vorliegen einer suprakondylären Trümmerfraktur medial am Femur (33-A3.2)



aus MÜLLER, M.E., Klassifikation der Femurfrakturen, Unfallheilkunde 80, 251-259 (1980)

Diese Einteilung wurde geschaffen, um mittels datenmäßiger Erfassung größerer Patientengruppen Therapien zu optimieren und den beteiligten Chirurgen die Möglichkeit zu geben, ihre Operationsergebnisse am Gesamtresultat aller nach AO Richtlinien arbeitenden Kliniken zu überprüfen.

AO-Klassifikation der Femurfrakturen 1979

Das Femur wird in 3 Abschnitte unterteilt: proximales Femur, Femurschaft, distales Femur. Die weitere Zuordnung erfolgt nach anatomischen, biologisch-prognostischen und therapeutischen Gesichtspunkten.

33 = Distales Femur

A = Extraartikulär

–A1 Ausriss

.1 Epicondylus lateralis
.2 Epicondylus medialis
.3 Epicondylus medialis mit Kreuzbandläsion

–A2 suprakondylär einfach

.1 schräg
.2 quer
.3 Zusatzkeil

–A3 suprakondylär Trümmer

.1 nur lateral
.2 nur medial
.3 beider Pfeiler

B = Unikondylär

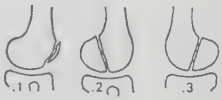
–B1 Condylus lateralis

.1 mit Ansatz vorderes Kreuzband
.2 durch Tragfläche
.3 durch Tragfläche mit Zusatzfragment

–B2 Condylus medialis

.1 mit Ansatz hinteres Kreuzband
.2 durch Tragfläche
.3 durch Tragfläche mit Zusatzfragment

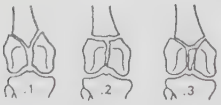
–B3 unikondylär tangential



.1 Condylus lateralis ventral «flake fracre»
.2 Condylus lateralis dorsal
.3 Condylus medialis dorsal

C = Bikondylär

–C1 interkondylär

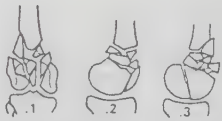


.1 Y-förmig
.2 T-förmig
.3 mit interkondylärem Fragment

–C2 interkondylär + Trümmer suprakondylär

.1 nur lateral
.2 nur medial
.3 beider Pfeiler

–C3 Trümmer supra- und infrakondylä



.1 ohne zusätzlichen tangentialen Bruch
.2 Zusatzfragment ventral-tangential
.3 Zusatzfragment dorsal-tangential

Dokumentation der AO-International

Ab 1979 dokumentieren die Mitglieder der Sektionen der AO-International ihre Femurfrakturen nach einheitlichen Kriterien.

Das ausgefüllte Codeblatt A wird nach Entlassung des Patienten an die AO-Dokumentationszentrale, CH-3008 Bern, Murtenstrasse 35, geschickt.
Auf Wunsch werden vom Computer 1, 2 oder 3 Krankengeschichten samt Klartexten ausgedruckt. Die Nachkontrollen mit Codeblatt C erfolgen nach 1 Jah

3. ERGEBNISSE

3.1. Frakturformen

Einteilung der Frakturen nach der Klassifikation der AO

A 1 1 : 1	A 2 1 : 10	A 3 1 : -	
A 1 2 : -	A 2 2 : 1	A 3 2 : 1	Extraartikulär
A 1 3 : -	A 2 3 : 4	A 3 3 : 3	
B 1 1 : 1	B 2 1 : 1	B 3 1 : -	
B 1 2 : 1	B 2 2 : -	B 3 2 : -	Unikondylär
B 1 3 : -	B 2 3 : 1	B 3 3 : -	
C 1 1 : 2	C 2 1 : 3	C 3 1 : 9	
C 1 2 : 1	C 2 2 : 2	C 3 2 : -	Bikondylär
C 1 3 : 1	C 2 3 : 9	C 3 3 : -	

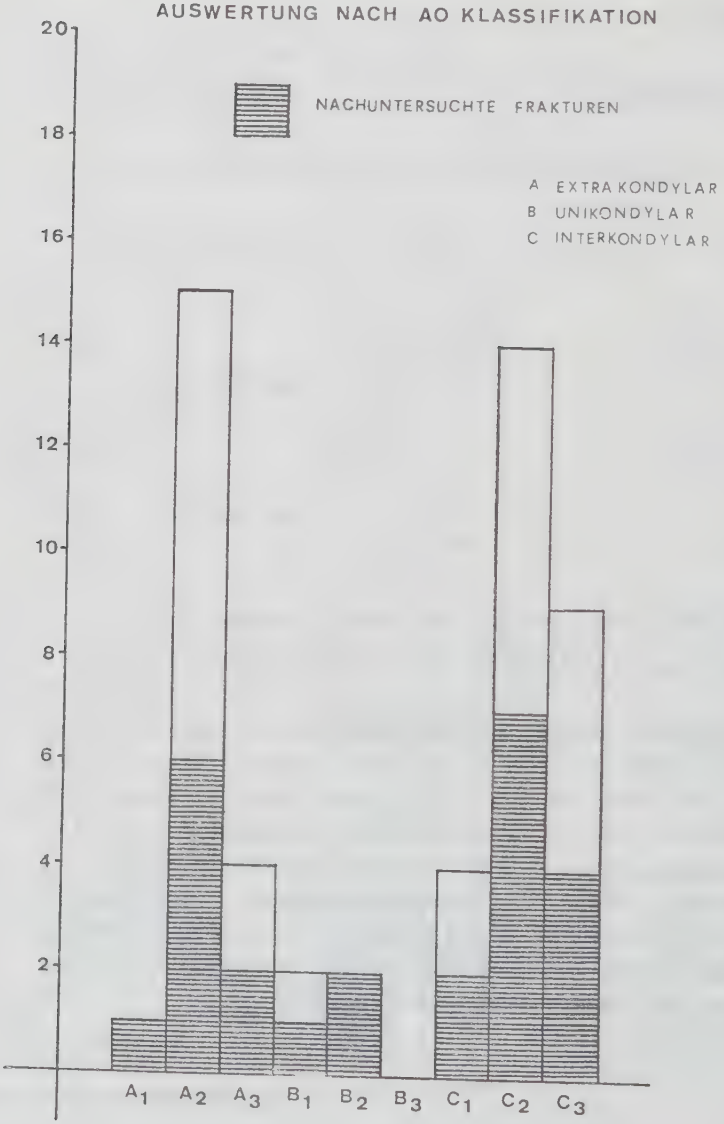
Zusätzlich drei Frakturen am wachsenden Skelett:

je eine Fraktur vom Typ I, II, III nach AITKEN (1).

Intraartikuläre Frakturen traten insgesamt 34 mal auf (63%), davon 23 mal (43%) als intraartikuläre Trümmerfrakturen (Typ C_2 und C_3). In sechs Fällen (11%) lagen offene Frakturen vor. An 33 Patienten (61%) zeigten sich z.T. ausgedehnte lokale Begleitverletzungen wie Patella- oder Tibiakopffraktur, Meniskusläsion, Gefäß- oder Nervenverletzung, ausgedehnte Hämatome oder Schürfung. In 10 Fällen (19%) war die traumatisierte Extremität mehrmals frakturiert. Bei zwei Patienten handelte es sich um pathologische Frakturen.

54 DISTALE FEMURFRAKTUREN BEI 53 PATIENTEN

AUSWERTUNG NACH AO KLASSIFIKATION



+DREI FRAKTUREN AM WACHSENDEN SKELETT:
JE EINE FRAKTUR TYP I, II III NACH AITKEN

Offene Frakturen	Anzahl
Offene Fraktur 1. Grades	2
Offene Fraktur 2. Grades	3
Offene Fraktur 3. Grades	1

3.2. Unfallart

Bei 30 Patienten handelte es sich um einen Verkehrsunfall. 20 verunglückten als Fußgänger, fünf als Fahrer eines Zweirades und fünf weitere als Fahrer eines PKWs.

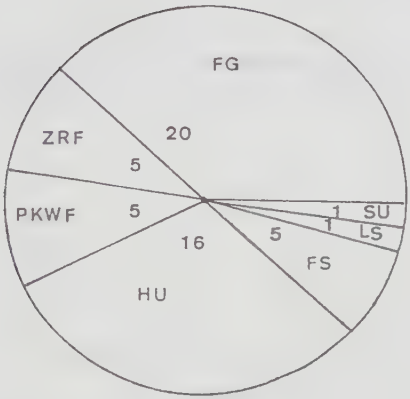
16 Frakturen ereigneten sich als sogenannte häusliche Unfälle, meist bei alten Patienten mit ausgeprägter Osteoporose, wobei ein geringer Sturz aus dem Stand, vom Stuhl oder aus dem Bett ausreichte, eine distale Femurfraktur zu verursachen.

Acht Frakturen erfolgten nach Absturz, fünf davon als Selbstbeschädigung in suizidaler Absicht.

Ein Patient zog sich die Fraktur beim Sport, beim Fußballspielen, zu. Siebenmal lag ein Arbeitsunfall vor, fünfmal in Form eines Verkehrsunfalls. 19 Patienten waren polytraumatisiert.

Verkehrsunfälle		
Fußgänger		20
Zweiradfahrer		5
PKW-Fahrer		5
		30
Häusliche Unfälle		16
Abstürze		
Suizidversuche		5
Leitersturz		1
Fußgänger		2
		8
Sportunfall		1
Arbeitsunfälle		
Verkehrsunfälle		5
PKW-Fahrer	3	
Zweiradfahrer	1	
Fußgänger	1	
Leitersturz		1
Häuslicher Unfall		1
		7

UNFALLART



FG	:	FUSSGÄNGER	20
ZRF	:	ZWEIRADFAHRER	5
PKWF	:	PKWFAHRER	5
HU	:	HÄUSL. UNFÄLLE	16
FS	:	FENSTERSTÜRZE	5
LS	:	LEITERSTURZ	1
SU	:	SPORTUNFALL	1
			53

3.3. Patientendaten

Vergleich beider Patientengruppen

	Patienten unter 65 Jahren	Patienten über 65 Jahren
Anzahl	30	23
Männer	22	2
Frauen	8	21
Durchschnittsalter	37	78
Polytrauma	16	3

23 mal war die rechte, 29 mal die linke und einmal waren beide Seiten von der Femurfraktur betroffen.

Von den 30 Patienten, die der Gruppe der unter 65-jährigen angehörten, war die Fraktur in 22 Fällen (73%) durch einen Verkehrsunfall verursacht worden. Dabei fanden wir einen hohen Anteil Polytraumatisierter von 16 (53%). In der Gruppe der über 65-jährigen war nur in acht Fällen (35%) ein Verkehrsunfall die Ursache der Verletzung. In dieser Altersgruppe fanden wir ein Überwiegen der häuslichen Unfälle bei 13 Patienten (57%). In der Gruppe der unter 65-jährigen hatten nur 3 Patienten (10%) häusliche Unfälle erlitten.

Suizidversuche als Unfallursache waren in beiden Altersgruppen etwa gleich häufig vertreten.

Von 28 Patienten waren wesentliche Vorerkrankungen bekannt, bei acht lagen lokale oder systemische Skeletterkrankungen vor, wie schwere Osteoporose, Arthrose, PCP, frühere Verletzungen und Operationen, die ein schlechteres Operationsergebnis erwarten ließen. Osteoporose und leichte Arthrose traten häufig bei den alten Patienten als Ausdruck von normaler Abnutzung im Senium auf.

Weitere lokale wie systemische Skeletterkrankungen zeigten keine Altersabhängigkeit in den beiden Gruppen.

Vorerkrankungen allgemeiner Art wie Zeichen der kardialen Dekompensation, Hypertonie, Diabetes mellitus und Cerebralinsuffizienz traten erwartungsgemäß in der älteren Patientengruppe häufiger auf. Im Gegensatz dazu fand sich chronischer Alkoholismus nur bei den jüngeren Patienten.

Gruppe der über 65-jährigen Patienten

Unfallursache

Verkehrsunfälle	8
Häusliche Unfälle	13
Arbeitsunfälle	-
Suizidversuche	2
Sportunfälle	-

Vorerkrankungen

Allgemeine Erkrankungen

Herzinsuffizienz	13
Hypertonie	8
Diabetes mellitus	4
Cerebralinsuffizienz	6
Psychische Erkrankungen	3
Alkoholismus	-

Lokale oder systemische Skeletterkrankungen

Osteoporose	5
Schwere Arthrose	1
Chronische Osteomyelitis	1
Neoplasma	2
PCP	-
Frühere Erkrankung der gleichen Extremität	-

Gruppe der unter 65-jährigen Patienten

Unfallursache

Verkehrsunfälle	22
Häusliche Unfälle	3
Arbeitsunfälle	7
Suizidversuche	3
Sportunfälle	1

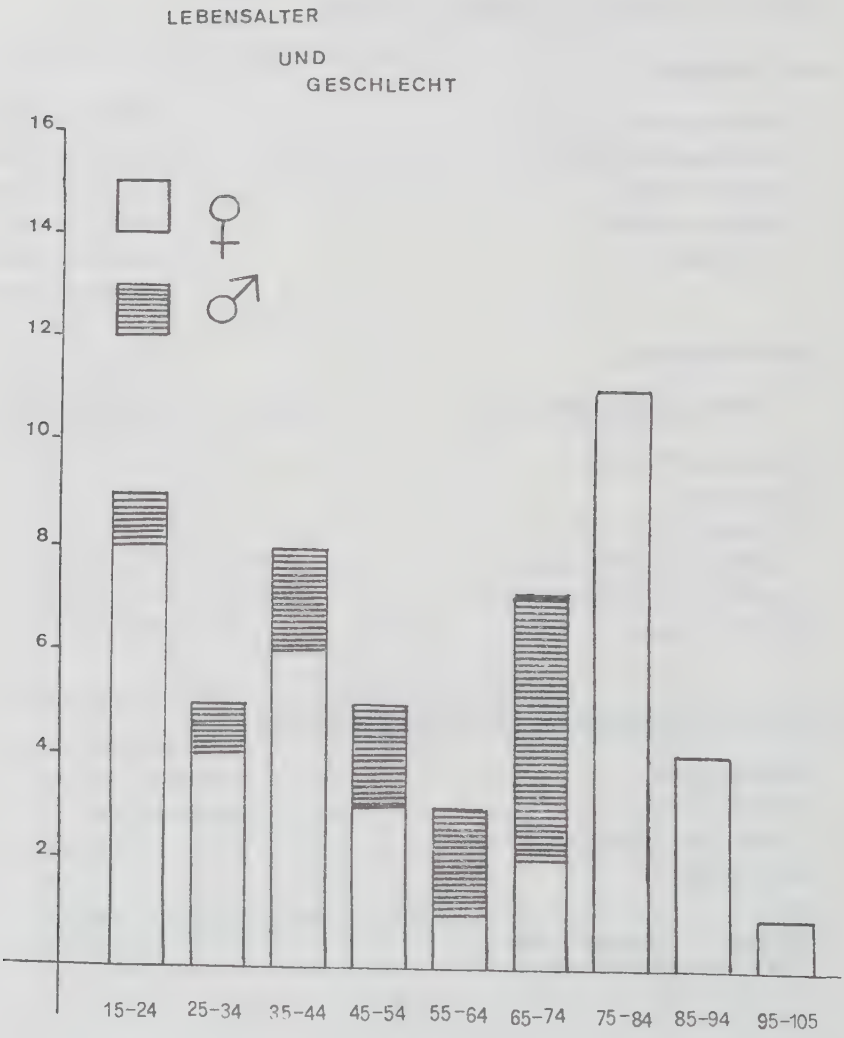
Vorerkrankungen

Allgemeine Erkrankungen

Herzinsuffizienz	2
Hypertonie	1
Diabetes mellitus	2
Cerebralinsuffizienz	1
Psychische Erkrankungen	3
Alkoholismus	5

Lokale oder systemische Skeletterkrankungen

Osteoporose	2
Schwere Arthrose	3
Chronische Osteomyelitis	1
Neoplasma	-
PCP	1
Frühere Erkrankung der gleichen Extremität	1


LEBENSALTER
UND
GESCHLECHT
16
14
12
10
8
6
4
2
♀
♂
15-24
25-34
35-44
45-54
55-64
65-74
75-84
85-94
95-105

3.4. Vorbehandlungen

17 Patienten waren vorbehandelt, z.T. nur in Form einer Notfallversorgung bis zur Transportsicherung aus einer peripheren Klinik, z.T. nach fehlgeschlagener konservativer oder operativer Therapie mit chronischer Osteomyelitis oder Achsenfehlstellung. Sechsmal war der Operation im Klinikum Steglitz eine konservative oder operative Behandlung in einer anderen Klinik vorausgegangen.

Elf vorbehandelte Patienten

Notversorgung und sofortige Weiterleitung ins Klinikum Steglitz	4
Konservative Therapie und Verlegung bis 3 Tage nach dem Unfall	2
Konservative Therapie und Verlegung bis 7 Tage nach dem Unfall	3
Konservative Therapie und Verlegung bis 15 Tage nach dem Unfall	1
Konservative Therapie und Verlegung bis 24 Tage nach dem Unfall	1

Die konservative Therapie erfolgte durch:

Extension	5
Gipsverband	1
Lagerung	1

Sechs vorbehandelte Patienten nach fehlgeschlagener auswärtiger Therapie (Zuweisung vier Wochen bis drei Jahre nach dem Unfall)

Zustand nach:

B.L. 27 m Schraubenosteosynthese und Fehlstellung
C.H. 19 m Plattenosteosynthese und Osteomyelitis
I.R. 19 m Plattenosteosynthese und Fehlstellung
M.A. 75 w Marknagel- und Plattenosteosynthese, chronische Osteomyelitis
M.S. 41 m Osteosynthese, Pseudoarthrose
R.M. 43 m Konservativer Therapie, Kondylenplatte, Fehlstellung

---

3.5. Polytraumatisierte

Unter allen Patienten fanden sich 19 Polytraumatisierte (36%). Ursächlich war in 14 Fällen ein Verkehrsunfall, in vier Fällen ein Suizidversuch und in einem Fall ein Arbeitsunfall.

Sie vereinigten auf sich das überwiegende Kontingent der lokalen und der allgemeinen Begleitverletzungen (siehe Tabelle). 12 Frakturen zeigten intraartikuläre Trümmer.

Über eine Abhängigkeit von Alter oder Geschlecht konnte keine Aussage getroffen werden.

Daten über Polytraumatisierte

Verkehrsunfälle	14
Suizidversuche	4
Arbeitsunfall	1
Männer	13
Frauen	6
Durchschnittsalter (Jahre)	41
Intraartikuläre Trümmer	12
Vorbehandlung	7
operativ	2
Extension	3
Lagerung	2
Durchschnittliche Liegezeit (Tage)	87

3.6. Begleitverletzungen bei distalen Femurfrakturen

Lokale Begleitverletzungen	Gesamtgruppe	Polytraumatisierte
Frakturen		
Patellafraktur	4	2
Tibiafraktur	3	1
Tibiafraktur mehrfach	1	1
Schwere Knorpelläsion	2	1
Meniskusläsion	1	
Gefäßverletzung	2	1
Nervenverletzung	3	3
Hämatom	9	2
Schürfung	4	
Bandläsion	4	2
Zusätzliche Frakturen der verletzten Extremität	10	5
Sonstige Begleitverletzungen		
Eine weitere Fraktur	12	8
Mehrere weitere Frakturen	7	6
Schädel-Hirn-Trauma I. Grades	8	7
Schädel-Hirn-Trauma II. Grades	4	4
Schädel-Hirn-Trauma III. Grades	2	2
Thoraxverletzung	5	5
Abdomenverletzung	2	2

3.7. Operationszeitpunkt

Drei Patienten wurden konservativ behandelt.

Das Intervall zwischen Unfallereignis und operativer Versorgung betrug bei allen Patienten, die am Unfalltag im Klinikum Steglitz aufgenommen wurden, 5, 6 Tage. Die Aufschlüsselung nach dem Lebensalter ergab bei den über 65-jährigen ein Intervall von nur drei Tagen, im Gegensatz zu den unter 65-jährigen von 7, 6 Tagen.

Ursache war nicht nur die schnellere Versorgung der alten Patienten, um drohenden Allgemeinkomplikationen vorzubeugen, sondern auch der hohe Anteil an Polytraumatisierten in der Gruppe der unter 65-jährigen (siehe Tabelle), bei denen die operative Primärversorgung aus allgemeinen Gründen nicht möglich war.

Bis zu einem Tag nach dem Unfall wurden 13 Patienten operiert, bis zu einer Woche 18 und später als eine Woche 13 Patienten. Berücksichtigt wurden hier alle Patienten, die am Unfalltag im Klinikum Steglitz aufgenommen wurden, zuzüglich jener, die in auswärtigen Kliniken lege artis vorbehandelt worden waren.

Operationszeitpunkt von 44 Patienten, die im Klinikum primär behandelt oder auswärts lege artis vorbehandelt und ins Klinikum verlegt wurden:

Bis einen Tag nach dem Unfall	13
Bis eine Woche nach dem Unfall	18
Über eine Woche nach dem Unfall	13

Intervall Unfall/operative Versorgung frischer distaler Femurfrakturen (berücksichtigt wurden nur Patienten, die am Unfalltag aufgenommen wurden)

Gruppe	Anzahl	Polytraumatisierte	Intervall (Tage)
Berücksichtigte Patienten	38	14	5, 6
Unter 65-jährige Patienten	20	11	7, 6
Über 65-jährige Patienten	18	3	3, 0

3.8. Implantate

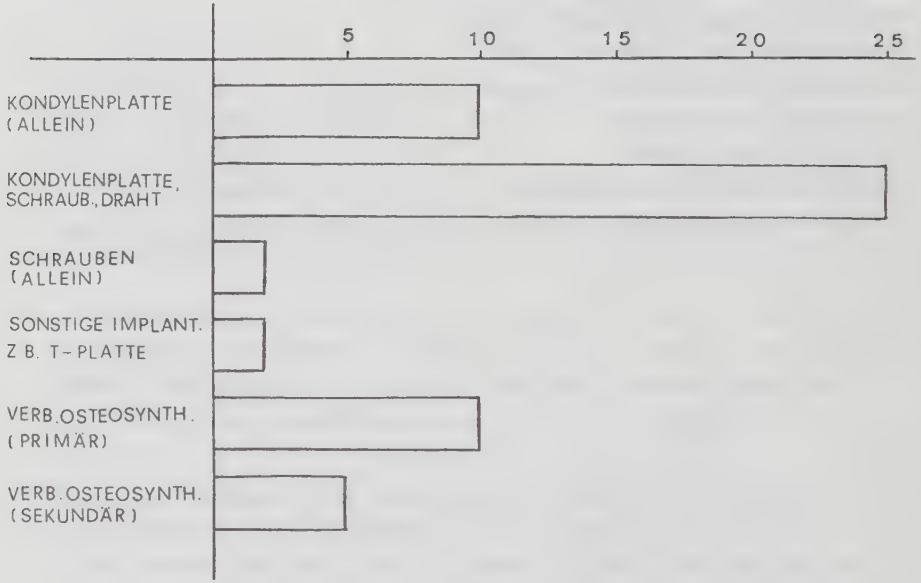
12 mal wurde eine Kondylenplatte allein, 24 mal in Kombination mit zusätzlichem Material (Schrauben, Draht oder einer geraden Platte) implantiert. Einmal erfolgte die Osteosynthese mit einer T-Platte, zweimal die alleinige Stabilisierung mit Zugschrauben.

Insgesamt wurden 14 Verbundosteosynthesen an 12 Patienten durchgeführt: neunmal primär, fünfmal machte eine verzögerte Knochenheilung mit Materiallockerung bei alten Patienten eine sekundäre Verbundosteosynthese notwendig. Noch während des ersten stationären Aufenthaltes erfolgte diese bei drei Patienten.

Implantate

Zugschrauben	2	
Kondylenplatte	12	
Kondylenplatte + Schraube(n)	22	
Kondylenplatte + Drahtcerclagen	1	
Kondylenplatte + gerade Platte	1	
Gerade Platte + Drahtcerclagen	1	
Marknagel (verriegelt)	1	
Verbundosteosynthese	14	(bei 12 Patienten)
Verbundosteosynthese primär	9	(bei 8 Patienten)
Verbundosteosynthese sekundär	5	(1 Reverbundosteosynthese)

IMPLANTATE


5
10
15
20
25
KONDYLENPLATTE (ALLEIN)
KONDYLENPLATTE, SCHRAUB., DRAHT
SCHRAUBEN (ALLEIN)
SONSTIGE IMPLANT. Z B. T-PLATTE
VERB. OSTEOSYNTH. (PRIMÄR)
VERB. OSTEOSYNTH. (SEKUNDÄR)

3.9. Komplikationen

Bei 18 Patienten traten nach operativer Behandlung im Klinikum Steglitz Komplikationen auf. Insgesamt fanden wir elfmal eine verzögerte Heilung, achtmal eine Pseudoarthrose, die in drei Fällen zur Ausheilung, in zwei Fällen zur völligen Immobilisation und in drei weiteren Fällen, nach wiederholten operativen Eingriffen, letztlich zur Amputation führte.

Zwei Patienten waren bereits nach fehlgeschlagener auswärtiger Therapie mit chronischer Osteomyelitis ins Klinikum verlegt worden. Eine Patientin wurde vollständig immobil, ein Patient mußte sich einer Amputation unterziehen.

Von den 50 operativ behandelten Patienten mußten bei 15 Reoperationen durchgeführt werden. Drei Patienten waren bereits in einer auswärtigen Klinik operativ vorbehandelt worden.

Von den vier primär Verstorbenen waren je zwei ihren schweren Begleitverletzungen und Folgen von Allgemeinkomplikationen erlegen.

Das postoperative Röntgenergebnis lieferte in 43 Fällen anatomische Verhältnisse. In sechs Fällen zeigten sich deutliche Achsenfehlstellungen, einmal zusätzlich ein Rotationsfehler bei einem Patienten mit lokaler Vorschädigung nach alter Osteomyelitis.

Bei der Mehrzahl der Patienten lag bei Klinikentlassung Übungs- und Teilbelastungsfähigkeit vor. Diese konnten in die weitere hausärztliche Behandlung überwiesen werden. Einige Patienten wurden poliklinisch weiterbetreut, ein Anteil von 15 Patienten zur Rehabilitation bzw. zur weiteren Pflege verlegt. Diese Patienten gehörten ausnahmslos der Gruppe der über 65-jährigen an.

Komplikationen bei 18 Patienten nach operativer Behandlung im Klinikum

	Primäre operative Behandlung:		
	im Klinikum	in auswärtiger Klinik	Gesamt
Primäre Fehlstellung	4	2	6
Verzögerte Frakturheilung	9	2	11
Pseudoarthrose	6	2	8
Amputation	2	1	3
Immobilisation	1	1	2
Ausheilung	3	-	3
Reoperationen	13	3	16
Exitus	4	-	4

3.10. Krankenhausaufenthaltsdauer

Die durchschnittliche Krankenhausaufenthaltsdauer aller Patienten betrug insgesamt 61,8 Tage. Eingegangen ist die Behandlung aller Komplikationen, einschließlich der Fälle von chronischer Osteomyelitis. Die durchschnittliche Liegezeit von sechs Patienten nach fehlgeschlagener auswärtiger Therapie betrug allein 125,8 Tage. Ein weiterer Grund ist der hohe Anteil an Polytraumatisierten sowie der vielen alten Patienten mit Vorerkrankungen (siehe Tabellen).

Krankenhausaufenthaltsdauer

Alle Patienten	61,8 Tage (53 Patienten)
Unter 65-jährige	68,6 Tage (30 Patienten)
Über 65-jährige	53,6 Tage (23 Patienten)
Polytraumatisierte	87,4 Tage (19 Patienten)
Vorbehandelte	125,8 Tage (6 Patienten)
Ohne Polytraumatisierte und Vorbehandelte	36,8 Tage (30 Patienten)

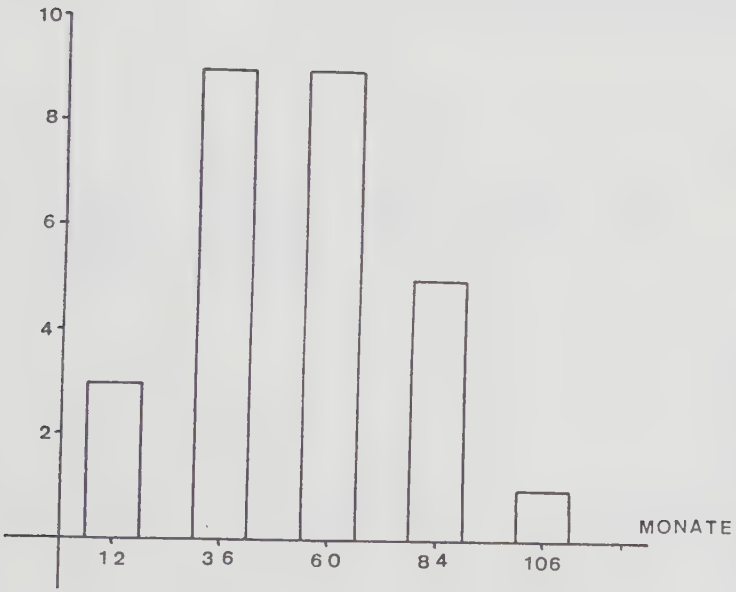
3.11. Nachuntersuchungsgruppen

Die Nachuntersuchung erfolgte 10 - 106 Monate nach dem Unfall an 27 Patienten (Gruppe A). Von ihnen waren zum Zeitpunkt des Unfalls 18 unter 65 Jahre und neun über 65 Jahre alt gewesen. Trümmerfrakturen hatten in elf, Polytraumata in neun Fällen vorgelegen. 25 Patienten waren operativ behandelt worden, viermal in Form einer Verbundosteosynthese mit Methylmetacrylat.

Gruppe A

	Anzahl	Trümmer-fraktur	Poly-trauma	Operative Therapie	Verbundosteo-synthese
Unter 65-jährige	18	6	7	16	1
Über 65-jährige	9	5	2	9	3
Summe	27	11	9	25	4

ZEITPUNKT DER NACHUNTERSUCHUNG



Von weiteren 10 Patienten (Gruppe B) erhielten wir Daten zur funktionellen Beurteilung durch telefonische Befragung, in 4 Fällen von den Betroffenen selbst. Diese lehnten aus persönlichen Gründen eine Nachuntersuchung in der Klinik wie auch zu Hause strikt ab. Von sechs Verstorbenen ermittelten wir die Funktionsresultate durch Befragung ihrer Angehörigen, Hausärzte oder ihres Pflegepersonals. Von ihnen waren acht über 65 und zwei unter 65 Jahre alt.
Trümmerfrakturen hatten in vier, Polytraumata in keinem Fall vorgelegen. Alle waren operativ, sechs durch Verbundosteosynthese behandelt worden.

Gruppe B

	Anzahl	Trümmer-fraktur	Poly-trauma	Opera-tive The-rapie	Verbund-osteo-synthese	Verstor-bene
Unter 65-jährige	2	1	-	2	-	-
Über 65-jährige	8	3	-	8	6	6
Summe	10	4	-	10	6	6

Zusätzlich zu den vier primär Verstorbenen waren seit der Entlassung aus dem Klinikum Steglitz zehn weitere Patienten zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung verstorben. Sie hatten zwischen ein und fünf Jahren nach der Operation gelebt, waren in der Mehrzahl der Fälle (sieben) durch Verbundosteosynthese behandelt worden und überwiegend bis zu ihrem Tode gehfähig gewesen.

Ein direkter Zusammenhang zwischen Femurfraktur und Tod ließ sich nicht finden. Das Durchschnittsalter dieser Patientengruppe hatte zum Zeitpunkt des Unfalls 78,9 Jahre betragen.

Seit der Entlassung verstorbene Patienten

Nr.	Alter zum Zeitpunkt des Unfalls	Geschlecht	Operative Behandlung	Überlebens-zeit	Bis zum Tod geh-fähig	Todesursache
1	69 Jahre	w	Verbundosteosynthese	2 Jahre	?	?
2	83 Jahre	w	Verbundosteosynthese	2 Jahre	ja	Herzinfarkt
3	79 Jahre	w	Verbundosteosynthese	5 Jahre	ja	Altersschwäche
4	78 Jahre	w	Osteosynthese	1 Jahr	ja	Apoplekt.Insult
5	79 Jahre	w	Verbundosteosynthese	3,5 Jahre	nein	Apoplekt.Insult
6	79 Jahre	w	Osteosynthese	2 Jahre	?	?
7	81 Jahre	w	Verbundosteosynthese	3 Jahre	ja	Apoplekt.Insult
8	71 Jahre	m	Osteosynthese	3 Jahre	ja	Herzinfarkt
9	90 Jahre	w	Verbundosteosynthese	4,5 Jahre	ja	Altersschwäche
10	80 Jahre	w	Verbundosteosynthese	4 Jahre	nein	Altersschwäche

3.12. Behinderung

Der Grad der Behinderung wurde in den Gruppen A und B (37 Patienten) durch subjektive und objektive Kriterien ermittelt. Als unbehindert galten Patienten, die die Frage nach irgendeiner Behinderung im täglichen Leben negierten. Sie hatten einen unbeeinträchtigten Gang wie vor dem Unfall, konnten schnell laufen und ohne Schwierigkeit Treppen steigen. Das Kniegelenk zeigte im Vergleich zum unverletzten Gelenk volle Beweglichkeit. Es lag weder eine Einschränkung der Arbeitsfähigkeit noch der Sportfähigkeit im Vergleich zum Zeitpunkt vor dem Unfall vor. Sie hatten keine Schmerzen, auch nicht nach Belastung.

Keinerlei Behinderung zeigten acht Patienten (22%). Sie gehörten bis auf einen der Gruppe der unter 65-jährigen an. Der Anteil der Patienten mit Trümmerfrakturen und der Polytraumatisierten war gering.

Keine Behinderung

	Gesamtzahl aller Pat.	unter 65-jährige	über 65-jährige	Trümmerfrakturen	Polytraumatisierte
Gruppe A	8	7	1	1	2
Gruppe B	-	-	-	-	-
	8	7	1	1	2

Die weitere Abstufung im Behinderungsgrad wurde durch die Untersuchung des Gangbildes, der Gehfähigkeit mit oder ohne Benutzung von Gehhilfen, der Möglichkeit des schnellen Laufens und des Treppensteigens und der Behinderung bei Sport oder Arbeit festgelegt. Hinzu kam die Beurteilung von Schmerzen, die zeitweilig, bei Belastung oder ständig auftraten.

29 Patienten (78%) gaben eine oder mehrere Behinderungen an. So waren z.B. bei leichter Behinderung häufig die Unmöglichkeit des schnellen Laufens, das Treppensteigen nur mit Schwierigkeit, die Benutzung von Gehhilfen und das zeitweilige Auftreten von Belastungsschmerzen kombiniert.

Bei schwerer Behinderung waren die Patienten nur mit Gehhilfen gehfähig. Schnelles Laufen und Treppensteigen war nicht möglich, Schmerzen traten häufig spontan auf.
Bei schwerster Behinderung waren die Patienten nicht gehfähig und klagten über ständige Schmerzen.

Auffälligerweise fanden sich in der Gruppe der Behinderten 14 Trümmerfrakturen (38%) sowie umfangreiche Begleitverletzungen (7 Polytraumatisierte). Eine Altersabhängigkeit konnte nicht nachgewiesen werden.

Behinderungen

	Gesamtzahl aller Pat.	unter 65-jährige	über 65-jährige	Trümmer-frakturen	Polytrau-matisierte
Gruppe A	19	11	8	10	7
Gruppe B	10	2	8	4	-
	29	13	16	14	7

3.13. Gehfähigkeit

Direkte Abhängigkeiten zwischen der Qualität der Gehfähigkeit und der Benutzung oder der Nichtbenutzung von Handstöcken ließen sich erstaunlicherweise nicht finden.

Obwohl die Trümmerfrakturen, wie auch die Polytraumata überwiegend in der Gruppe der unter 65-jährigen zu finden waren, benutzten 14 Patienten (74% von insgesamt 19 Patienten) keinen Handstock in dieser Altersgruppe.

Offenbar gibt es keine eindeutige Beziehung zwischen der Benutzung oder der Nichtbenutzung des Handstockes und der Gelenkfunktion. Es ist leicht vorstellbar, daß ein jüngerer Mensch mit stärkerer Behinderung seltener zum Handstock und ein älterer mit geringerer Behinderung wegen allgemeiner Unsicherheit oder auf Grund von internistischen Erkrankungen, wie z.B. cerebralem Schwindel, öfter zum Handstock greift.

Die Benutzung von Gehstützen durch sieben Patienten war eindeutig mit dem Verletzungsgrad und dem Umfang der Begleitverletzungen korreliert. Unter den Verletzungen fanden sich vier Trümmerfrakturen und zwei Polytraumata. Fünf Patienten gehörten der Gruppe der über 65-jährigen an. Nicht gehfähig waren zwei Patienten, ebenfalls aus der Gruppe der über 65-jährigen; ursächlich waren ein hoher Verletzungsgrad und Komplikationen im Verlauf.

Gehfähigkeit

Ohne Stock	Gesamtzahl aller Pat.	unter 65-jährige	über 65-jährige	Trümmer-frakturen	Polytrau-mata
Gruppe A	19	14	5	7	6
Gruppe B	-	-	-	-	-
	19	14	5	7	6

Ein Handstock	Gesamtzahl aller Pat.	unter 65-jährige	über 65-jährige	Trümmer-frakturen	Polytrau-mata
Gruppe A	3	2	1	1	-
Gruppe B	6	2	4	2	-
	9	4	5	3	-

Zwei Gehstützen	Gesamtzahl aller Pat.	unter 65-jährige	über 65-jährige	Trümmer-frakturen	Polytrau-mata
Gruppe A	3	2	1	2	2
Gruppe B	4	-	4	2	-
	7	2	5	4	2

Nicht gehfähig	Gesamtzahl aller Pat.	unter 65-jährige	über 65-jährige	Trümmer-frakturen	Polytrau-mata
Gruppe A	2	-	2	1	1
Gruppe B	-	-	-	-	-
	2	-	2	1	1

Schnelles Laufen war 16 Patienten (43%) möglich. Diese befanden sich mit einem Anteil von 13 Patienten überwiegend in der Gruppe der unter 65-jährigen. 21 Patienten (57%) konnten nicht schnell laufen, wie erwartet mit einem hohen Anteil in der Gruppe der über 65-jährigen. Ursächlich waren einerseits der Schweregrad der Verletzung, andererseits altersbedingte Arthrosen und internistische Allgemeinerkrankungen.

Schnelles Laufen ist möglich

	Gesamtzahl aller Pat.	unter 65-jährige	über 65-jährige	Trümmer-frakturen	Polytrauma-ta
Gruppe A	16	13	3	4	5
Gruppe B	-	-	-	-	-
	16	13	3	4	5

Schnelles Laufen ist nicht möglich

	Gesamtzahl aller Pat.	unter 65-jährige	über 65-jährige	Trümmer-frakturen	Polytrauma-ta
Gruppe A	11	5	6	7	4
Gruppe B	10	2	8	4	-
	21	7	14	11	4

29 Patienten (78%) konnten treppensteigen, ohne Schwierigkeiten nur acht Patienten (22%). Die 21 Patienten, die mit Schwierigkeit treppensteigen konnten, fanden sich nahezu je zur Hälfte in beiden Altersgruppen. Sieben von acht Patienten, denen Treppensteigen unmöglich war, gehörten in die Gruppe der über 65-jährigen.

Treppensteigen ohne Schwierigkeit

	Gesamtzahl der Pat.	unter 65-jährige	über 65-jährige	Trümmer-frakturen	Polytrau-mata
Gruppe A	8	7	1	1	2
Gruppe B	-	-	-	-	-
	8	7	1	1	2

Treppensteigen mit Schwierigkeit

	Gesamtzahl der Pat.	unter 65-jährige	über 65-jährige	Trümmer-frakturen	Polytrau-mata
Gruppe A	15	10	5	8	5
Gruppe B	6	2	4	2	-
	21	12	9	10	5

Treppensteigen nicht möglich

	Gesamtzahl der Pat.	unter 65-jährige	über 65-jährige	Trümmer-frakturen	Polytrau-mata
Gruppe A	4	1	3	2	2
Gruppe B	4	-	4	2	-
	8	1	7	4	2

3.14. Schmerzen

In den Gruppen A und B wurden die Patienten selbst oder deren Angehörige befragt, ob Schmerzen bestanden oder zu irgendeinem Zeitpunkt aufgetreten waren. Differenziert wurde, unter welchen Umständen sie an Schmerzen litten oder gelitten hatten und zwar: ständig spontan, regelmäßig unter leichter oder schwerer körperlicher Belastung, bei Wetterwechsel oder niemals.
Keine Schmerzen hatten nur 12 Patienten (32%), überwiegend aus der Gruppe der unter 65-jährigen. Belastungsbeschwerden boten 23 Patienten (62%), auf die beiden Altersgruppen mit leichtem Überwiegen der über 65-jährigen verteilt. In dieser Gruppe fanden sich 48% der Fälle mit Trümmerfrakturen.
Unter ständigen Schmerzen als Folge von chronischer Osteomyelitis und Arthrose litten zwei Patienten.

Keine Schmerzen

	Gesamtzahl aller Pat.	unter 65-jährige	über 65-jährige	Trümmer-frakturen	Polytraumatisierte
Gruppe A	11	8	3	4	4
Gruppe B	1	1	-	-	-
	12	9	3	4	4

Belastungsschmerzen

	Gesamtzahl aller Pat.	unter 65-jährige	über 65-jährige	Trümmer-frakturen	Polytraumatisierte
Gruppe A	14	9	5	7	4
Gruppe B	9	1	8	4	-
	23	10	13	11	4

Ständige Schmerzen

	Gesamtzahl aller Pat.	unter 65-jährige	über 65-jährige	Trümmer-frakturen	Polytraumatisierte
Gruppe A	2	1	1	-	1
Gruppe B	-	-	-	-	-
	2	1	1	-	1

3.15. Gangbild

Das Gangbild der 27 Patienten der Gruppe A zeigte bei 14 (52%) keinerlei Behinderung. Zehn waren jünger als 65 Jahre, vier älter als 65 Jahre. Zwei Patienten hatten intraartikuläre Frakturen und gehörten zusätzlich zur Gruppe der Polytraumatisierten.
Ein leichtes Hinken zeigte sich bei sechs Patienten, starkes Hinken bei fünf, zwei Patienten waren immobil.
Wegen des höheren Anteils der Trümmerfrakturen wie auch der Polytraumatisierten in der Altersgruppe der unter 65-jährigen fanden sich auch relativ mehr Patienten mit beeinträchtigtem Gangbild in dieser Altersgruppe.

Gangbild

	Gesamtzahl aller Pat.	unter 65-jährige	über 65 jährige	Trümmer-frakturen	Polytrau-matisierte
Gang unbehindert	14	10	4	2	4
Leichtes Hinken	6	4	2	5	2
Starkes Hinken	5	4	1	3	2
Immobil	2	-	2	1	1
	27	18	9	11	9

3.16. Muskelatrophien

Zur Beurteilung von Muskelatrophien erfolgten Inspektion und Vergleich beider Beine am stehenden und liegenden Patienten in Rückenlage. Besondere Berücksichtigung fanden Konturen und Muskelrelief der einzelnen Muskelgruppen und deren Anteile.

Durch Palpation wurden die Verschieblichkeit der Haut und Subcutis, sowie die Konsistenz und der Tonus der Muskulatur erfaßt.

Umfangmessungen erfolgten mit dem Bandmaß am liegenden Patienten 20 cm und 10 cm oberhalb des inneren Kniegelenkspalts, über der Kniescheibenmitte und 15 cm unterhalb des inneren Kniegelenkspalts. Ferner wurden der kleinste Umfang am Unterschenkel, die Umfänge im Bereich der Knöchel, über dem Rist-Kahnbein und dem Vorfußballen bestimmt. In die Beurteilung einbezogen wurde die Seite des Standbeins zum Zeitpunkt des Unfalls sowie zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung. Mehrmalige Änderung des Standbeins nach Vorverletzung, durch die distale Femurfraktur selbst, durch spätere Verletzungen sowie durch Weichteilverletzungen mit nachfolgender narbiger Umwandlung machten es unmöglich, Umfangsdifferenzen direkt in Beziehung zur Muskelatrophie zu setzen.

Nur unter Berücksichtigung aller Ergebnisse einschließlich subjektiver Beurteilungen wurde eine Einteilung in geringe, mäßige und schwere Muskelatrophien getroffen.

Bei 15 Patienten (56%) fanden sich überwiegend geringe und mäßige Atrophien. Ursächlich kamen in erster Linie Immobilisierung und Schonhaltung in Betracht. Vier Patienten gelangten nach fehlgeschlagener auswärtiger Therapie ins Klinikum Steglitz. Eine Patientin war durch eine PCP vorgeschädigt und erlitt ein Jahr nach Versorgung der distalen Femurfraktur eine Oberschenkelhalsfraktur der Gegenseite, die ebenfalls operativ behandelt werden mußte. Die restlichen Patienten mit Muskelatrophien vorwiegend am Oberschenkel waren Polytraumatisierte.

Muskelatrophien

Patient	Alter	Frakturtyp	Geringe Atrophie	Mäßige Atrophie	Starke Atrophie	Vorbehandlung	Polytraumatisierte
BM	76	C_2	US	OS	-	-	-
EG	32	C_3	-	-	OS + US	-	-
FL	23	C_3	OS	-	-	-	-
IR	19	A_3	OS	-	-	ja	-
KE	67	B_2	-	OS	-	-	ja
MA	75	A_2	-	US	-	ja	-
MM	32	A_3	US	OS	-	-	ja
MS	41	C_3	US	OS	-	ja	-
MA	75	B_2	-	OS	-	-	-
MM	78	C_2, C_1	-	US	OS	-	ja
RP	40	A_1	OS	-	-	-	-
RM	43	B_1	-	OS	-	ja	-
SE	78	C_2	-	OS+US	-	ja	-
UE	66	A_2	-	OS	-	-	ja
WN	40	C_2	-	OS+US	-	-	ja

US = Unterschenkel

OS = Oberschenkel

3.17. Durchblutungsstörungen

Störungen der Hauttrophik, Pigmentierung, Ödeme, sichtbare Varizen und Abschwächung oder Fehlen der Fußgefäßpulse deckten periphere venöse oder arterielle Durchblutungsstörungen auf.

Insgesamt ließen sich bei 13 Patienten Durchblutungsstörungen nachweisen. Zweimal lagen arterielle als Ausdruck einer diabetischen Angiopathie vor. Elf Patienten litten an einer primären Varikosis.

Es fand sich eine relative Häufung bei den älteren Frauen in unserem Patientengut mit einem Durchschnittsalter von 53 Jahren.
Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung waren die Extremitäten in allen Fällen vital, warm und zeigten keine Ulzera.
Direkte Beziehungen zu Bruchheilungsstörungen wie zur Gehfähigkeit ließen sich nicht verifizieren. Die eine Patientin mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen litt gleichzeitig an einer fortgeschrittenen Cerebralinsuffizienz und war nicht mobilisierbar, die andere Patientin mit einer diabetischen Angiopathie war gut belastbar und ohne Handstock gehfähig.

3.18. Achsenfehler

Die Bestimmung und Ausprägung des Genu valgum bzw. varum erfolgt nach DEBRUNNER, H.U. (10) durch klinische oder röntgenologische Methoden.

Klinische Methoden:

Messung der Abweichung der Kniegelenksmitte von der Mikuliczschen Linie,
Messung des Winkels zwischen Oberschenkel- und Unterschenkelachse,
Messung des Abstandes zwischen den Malleolen bzw. den Kondylen in cm und Klassifizierung nach Bragard.

Röntgenologische Methoden:

Messung des Winkels zwischen Femurschaftachse und Traglinie,
Messung der Abweichung der Traglinie von der Mitte des Kniegelenks in cm.

Die Bestimmung der Achsenfehler erfolgte klinisch. Zur Überprüfung wurden a.-p.-Achsenaufnahmen angefertigt.

Bei insgesamt zehn Patienten fanden sich Achsenfehler. Zwei Patienten mit angeborenem Genu varum beiderseits blieben unberücksichtigt. Ein Patient bot eine Kombination von Valgus-, Rotations- und Antekurvationsfehlstellung, allerdings bei schwerer Kniegelenksvorschädigung nach früher durchgemachter Osteomyelitis.
Von den restlichen sieben Patienten (26%) der Nachuntersuchungsgruppe hatten drei ein Genu varum und vier ein Genu valgum stärkerer Ausprägung (siehe Tabelle). Fünf von diesen waren erst nach fehlgeschlagener auswärtiger operativen Behandlung ins Klinikum Steglitz gelangt. Eine Patientin hatte schwerste arthrotische Veränderungen nach einer seit Jahren bestehenden PCP.

Achsenfehler nach Bragard

Genu varum	Genu valgum
O_1	X_2
O_2	X_2
O_2	X_2
O_2 angeboren	X_2
O_2 angeboren	X_2 (zusätzlich Rotations- und Antekurvationsfehler)

3.19. Beinverkürzungen

Beinlängendifferenzen bewirken ein Verkürzungshinken mit Verlagerung des Körperschwerpunktes auf die Seite des kürzeren Beines. Kompensationsmöglichkeiten erfolgen durch den Zehengang und durch stärkere Beugung des anderen Kniegelenkes (10).

Beinverkürzungen unter zwei cm sind unerheblich. Differenzen über zwei cm führen zu statischen Beschwerden, vor allem im Bereich der Wirbelsäule, unter Umständen mit spondylarthrotischen Veränderungen (37).

Die Bestimmung von Beinlängendifferenzen erfolgt:

durch die direkte Messung zwischen exakt definierten anatomischen Punkten (Spina iliaca ant. sup. bis zur Spitze des Malleolus lat.)
oder
indirekt durch Unterlegen von Holzbrettchen unter das verkürzte Bein, solange bis beide Darmbeinkämme horizontal stehen (10).

Aufgrund unseres hohen Anteils an älteren Patienten führten wir eine direkte Messung durch.
18 Patienten (67%) hatten Beinlängendifferenzen. Neun Patienten zeigten geringgradige Beinverkürzungen bis ein cm, sechs Patienten bis zwei cm. Bei einem weiteren lag eine Differenz von 2,5 cm, bei einer Patientin von vier cm vor. Ein letzter Patient hatte eine Beinverkürzung von elf cm, die allerdings mit ähnlichen Ausmaßen bereits vor dem Unfall bestanden hatte. Dieser Patient hatte in seiner Jugend an einer chronischen Osteomyelitis gelitten und war operativ behandelt worden.

Ein hoher Anteil der Patienten mit Beinlängendifferenzen war auswärtig vorbehandelt worden, zählte zu den Polytraumatisierten oder hatte eine Trümmerfraktur erlitten.

Beinlängendifferenzen nach 28 distalen Femurfrakturen an 27 Patienten

	Anzahl	Frakturen	Beinlängendifferenzen				
			keine	0-1cm	1-2cm	2-2,5cm	mehr als 2,5 cm
Nachuntersuchte Patienten	37	28	9	9	6	1	2
Zustand nach Trümmerfraktur	11	11	3	3	3	-	2
Zustand nach Polytrauma	9	10	2	3	2	1	2
Zustand nach Vorbehandlung	9	10	1	3	4	-	2
Unter 65-jährige Patienten	18	18	6	5	5	1	1
Über 65-jährige Patienten	9	10	3	4	1	-	2

3.20. Gonarthrose

Die Einteilung der degenerativen Kniegelenksveränderungen nach OEST, O. (32) erfolgt ähnlich der Einteilungen von JONASCH, E. (17) und MOHING, W. (27).

Einteilung der degenerativen Kniegelenksveränderungen nach OEST (Arthrosegrade)

0	Keine Arthrose	
1	Beginnende Arthrose	Ausziehungen an den Kreuzbandhöckern, geringe Ausziehungen an den Gelenkrändern, Gelenkspalt unverändert
2	Mittelgradige Arthrose	Randzacken, leichte Entrundung der Gelenkkörper, beginnende Verschmälerung des Gelenkspaltes
3	Schwere Arthrose	Massive Randwülste, polygonale Entrundung, starke Verschmälerung des Gelenkspaltes

Die Beurteilung der Gonarthrosegrade erfolgte anhand der bei der Nachuntersuchung angefertigten Röntgenaufnahmen, die mit den Unfallbildern oder sonstigen Voraufnahmen verglichen wurden.

Beginnende altersabhängige Arthrose bestand bereits präoperativ bei zehn Patienten, mittelgradige Arthrose aufgrund lokaler Vorschädigung oder systemischer Knochenerkrankung bei fünf Patienten.
Bei der Nachuntersuchung fanden wir keine Arthrose bei sechs Patienten (21%) ausschließlich in der Gruppe der unter 65-jährigen.
Beginnende Arthrose zeigten acht Gelenke, mittelgradige Arthrose zehn und schwere Arthrose vier Gelenke.

Ausschlaggebend für die Entstehung einer mittelgradigen oder schweren Arthrose waren lokale Vorerkrankungen, Verletzungsgrad und Verletzungsumfang. Alle Patienten mit Trümmerfrakturen hatten zumindest eine geringe posttraumatische Arthrose.

Weitere Ursachen für die Ausbildung einer Gonarthrose lagen in fehlgeschlagener auswärtiger Vorbehandlung mit Achsenfehlstellung.

Gonarthrose nach OEST

nach 28 distalen Femurfrakturen bei 27 Patienten

	Gesamtanzahl	Frakturen	Keine Arthrose	Beginnende Arthrose	Mittelgradige Arthrose	Schwere Arthrose
Nachuntersuchte Patienten	27	28	6	8	10	4
Zustand nach Trümmerfraktur	11	11	-	4	6	1
Zustand nach Polytrauma	9	10	2	3	5	-
Zustand nach Vorbehandlung	9	10	-	3	5	2
Unter 65-jährige Patienten	9	10	-	4	4	2
Über 65-jährige Patienten	18	18	6	4	6	2

3.21. Beweglichkeit

Bei normaler Kniegelenksbeweglichkeit ergibt sich ein Bewegungsumfang Flexion/Extension von 120 bis 150 Grad. Die Abduktion/Adduktion wie die Innenrotation/Außenrotation ist bei gestrecktem Knie nicht möglich. Bei einer Flexion von 90 Grad mißt man eine normale Außenrotation von 25 Grad und eine Innenrotation von 10 Grad (10).
Eine Beugebehinderung verursacht Schwierigkeiten beim Treppensteigen. Dieses ist nur durch Außenrotation des Femurs im Hüftgelenk zu bewerkstelligen.
Eine Streckbehinderung hat direkte Auswirkungen auf die allgemeine Gehfähigkeit. Je nach dem Grad der Ausprägung kommt es zu schweren Störungen des Gangbildes durch Verkürzungshinken mit kompensatorischer Überbeweglichkeit der anderen Gelenke bis hin zur Gehunfähigkeit.

Die Messung der Kniegelenksbeweglichkeit erfolgte nach der Neutral-O-Methode in Rückenlage bei leicht gebeugtem Hüftgelenk (10).

Bei zwei Patienten lag ein Streckdefizit von 20 Grad und von 25 Grad vor bei einem ebenfalls starken Beugungsdefizit mit einem Gesamtbewegungsumfang im Kniegelenk von unter 100 Grad. Beide Patienten waren gehunfähig. 15 weitere Ergebnisse (53%) ergaben einen Bewegungsumfang zwischen 100 und 134 Grad. Ein sehr gutes funktionelles Resultat mit einer Gesamtkniegelenksbeweglichkeit von mindestens 135 Grad lag in elf Fällen (39%) vor.
Ein geringerer resultierender Bewegungsumfang war eng mit dem Verletzungsgrad, mit intraartikulären Trümmerfrakturen und auswärtiger Vorbehandlung korreliert.

Kniegelenksbeweglichkeit nach 28 distalen Femurfrakturen bei 27 Patienten

	Gesamtanzahl	Frakturen	Mindestens 135 Grad	100 bis 134 Grad	Weniger als 100 Grad
Nachuntersuchte Patienten	27	28	11	15	2
Nach Trümmerfraktur	11	11	2	7	2
Nach Polytrauma	9	10	4	6	-
Nach Vorbehandlung	9	10	3	7	-
Unter 65-jährige	18	18	7	10	1
Über 65-jährige	9	10	3	6	1

3.22. Beurteilung

Um die Resultate unserer nachuntersuchten Patienten mit anderen Studien vergleichen zu können, führten wir eine Bewertung nach NEER durch. Das Schema wurde insoweit modifiziert, daß der Begriff Arbeitsfähigkeit wegen des hohen Anteils an alten Patienten durch körperliche Aktivität ersetzt wurde.

Neun Patienten (33%) erhielten die Note sehr gut, zwölf Patienten (44%) die Note gut, zwei Patienten (7,4%) die Note unbefriedigend und vier Patienten (14,8%) die Note schlecht.

Von den neun mit sehr gut beurteilten Patienten hatten drei Trümmerfrakturen erlitten, drei zählten zu den Polytraumatisierten. Das Durchschnittsalter dieser Gruppe betrug 37 Jahre.

Resultate von 27 nachuntersuchten Patienten nach den Kriterien von NEER

	Anzahl der Patienten	Anteil in Prozent	Durchschnittsalter	Intraartikul. Frakturen	Trümmerfrakturen	Polytraumatisierte
Sehr gut	9	33%	37	7	3	3
Gut	12	44%	51	7	5	3
Unbefriedigend	2	7,4%	36	2	1	1
Schlecht	4	14,8%	66	2	2	2

4. DISKUSSION

Aus den beiden umfangreichen Nachuntersuchungen über die Behandlung der distalen Femurfrakturen von STEWART et al. (1966) und NEER et al. (1967) geht hervor, daß mit den damaligen Operationsmethoden weder eine ausreichende Stabilisierung des distalen Fragments noch eine exakte Gelenkrekonstruktion zu erzielen war. Als direkte Folge ergaben sich in hohem Maße Komplikationen wie Infektionen, verzögerte Knochenbruchheilungen und Pseudoarthrosen (6, 8, 31, 46).

Bei STEWART fand sich nur bei 54% der 67 operativ behandelten Patienten ein gutes Resultat. Im Gegensatz dazu hatten 67% von 144 konservativ behandelten Patienten gute Ergebnisse.

NEER erzielte nach 29 Operationen in 52% der Fälle gute Resultate, im Vergleich dazu bei 48 konservativ behandelten Patienten aber in 84%.

Es ist daher verständlich, daß zum damaligen Zeitpunkt, wegen der unzureichenden Operationsergebnisse, der konservativen Therapie, trotz einer hohen Rate von Immobilisationsschäden, Fehlstellungen und frühzeitigen Arthrosen, allgemein der Vorzug gegeben wurde (23, 31, 46, 56).

Die entscheidende Wende zur operativen Versorgung der distalen Femurfrakturen erfolgte vor etwa 20 Jahren durch die Einführung standardisierter Operationsmethoden und verbesserter Implantate nach Gründung der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) durch MÜLLER, ALLGÖWER, SCHNEIDER und WILLENEGGER (1958).

Vergleicht man heute nun die Untersuchungen der vergangenen zehn Jahre über die therapeutischen Ergebnisse bei distalen Femurfrakturen, so zeichnen sich drei verschiedene Arbeitsgruppen ab:

Auf der einen Seite findet man die große Gruppe der Kliniken, die nahezu ausnahmslos nach AO-Richtlinien arbeiten (4, 8, 11, 20, 22, 24, 25, 33, 36, 38, 43, 44, 49, 50, 51, 57).

An zweiter Stelle gibt es die Untersucher, die eingeführte Operationsmethoden modifizierten, verbesserten oder eigene Methoden und Implantate entwickelten (3, 6, 14, 15, 18, 19, 39, 40, 41, 42, 54, 57).

Erstaunlich hoch ist an dritter Stelle letztlich der Anteil von Untersuchungen über konservative Therapiemaßnahmen, wobei einige Autoren vergleichende Untersuchungen über konservative und operative Behandlungen anstellten (35, 39), die anderen mit speziellen Gipsverbänden und Frühbelastung (5, 9, 28, 55) arbeiteten und damit ein ihrer Ansicht nach ausreichendes funktionelles Ergebnis erzielten. Allerdings ist in diesen Studien der Anteil an intraartikulären Frakturen verschwindend gering oder nicht ersichtlich, so daß ein Vergleich mit den Ergebnissen bei operativ behandelten schwierigen Bruchformen nicht möglich ist.

Anzahl operierter Patienten, Geschlechtsverteilung und Altersdurchschnitt nach AO-Richtlinien arbeitender Kliniken

Autor	Jahr	Anzahl	Männer	Frauen	Altersdurchschnitt
WENZL (57)	1970	112	62%	38%	*
SLÄTIS (43)	1971	21	57%	43%	37
OLERUD (33)	1972	16	63%	37%	43
SCHOLZE (38)	1972	49	51%	49%	48
SOLHEIM (44)	1972	24	25%	75%	x
KLAPP (20)	1973	30	87%	13%	38
CHIRON (8)	1974	137	60%	40%	*
SCHATZKER(35)	1974	32	38%	62%	54
TRENTZ (49)	1974	30	?	?	+
TSCHERNE (51)	1977	210	63%	37%	ca.50
BENUM (4)	1978	14	0%	100%	75
MARTINEK (24)	1978	42	27%	73%	64
SCHATZKER(36)	1978	35	54%	46%	ca.50
MÄHRING (22)	1979	31	65%	35%	52
DELLATORE(11)	1980	48	52%	48%	53
WERKEN (53)	1981	35	43%	57%	58
MIZE (25)	1982	30	39%	61%	47
EIGENE	1984	50	47%	53%	56

(*) über die Hälfte älter als 51 Jahre
(+) 50% der Patienten waren zwischen 41 und 65 Jahre alt
(x) 90% der Patienten waren über 50 Jahre alt

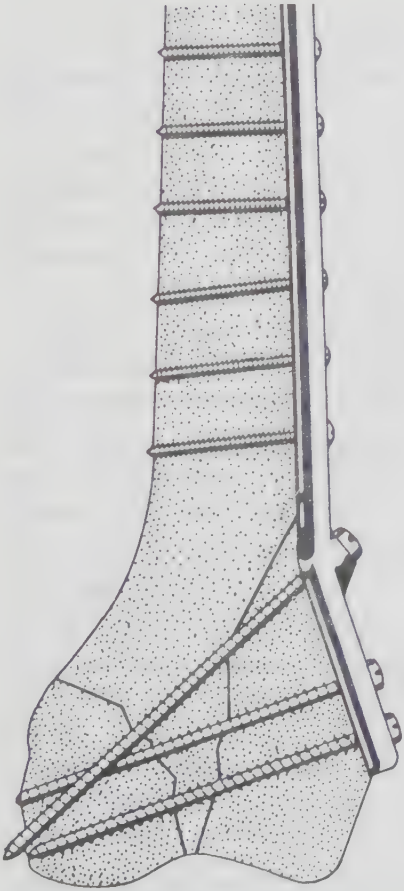
Anzahl operierter Patienten, Geschlechtsverteilung und Altersdurchschnitt nicht nach AO-Richtlinien arbeitender Kliniken

Autor	Jahr	Methode	Anzahl	Männer	Frauen	Altersdurchschnitt
STEWART (46)	1966	x	69	52%	48%	ca.40 +
NEER (31)	1967	x	29	59%	41%	ca.30 +
JUDET (19)	1970	Eigene	?	?	?	?
BROWN (6)	1971	Eigene	22	?	?	77
SHELTON (42)	1974	Eigene	14	62%	38%	43
ZICKEL (60)	1977	Eigene	17	29%	71%	63
HALL (15)	1978	Eigene	37	49%	51%	47
BAIJAL (3)	1979	n.WRIGHT	13	70%	30%	47
SEINSHEIMER (39)	1980	x	22(?)	44%	56%	53
GILES (14)	1982	n.HALL	26	69%	31%	55
JOSEPH (18)	1982	n.ZICKEL	26	?	?	ca.50 +

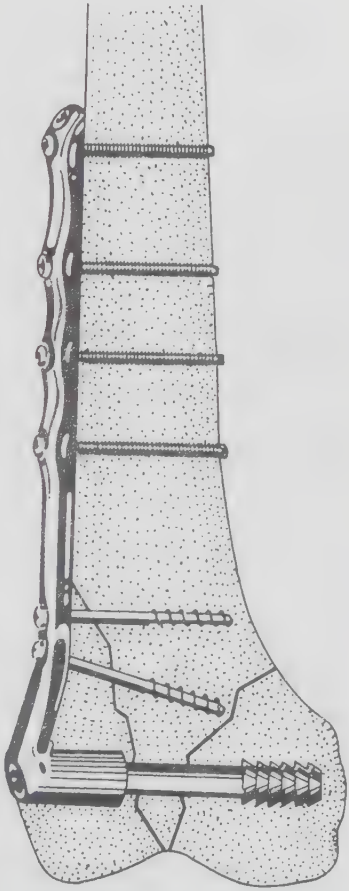
(x) Alle bekannten Methoden wie Rushpin, Marknagel, Platten, Schrauben und Draht.

(+) Keine genaue Angabe in der Literatur, aus Tabelle ermittelt.

SPEZIELLE IMPLANTATE



Spezielles Implantat
nach Judet



Spezielles Implantat
nach Hall

Geschlechtsverteilung, Altersdurchschnitt und Anzahl konservativ behandelter Patienten

Autor	Jahr	Männer	Frauen	Altersdurchschnitt	Anzahl
STEWART (46)	1966	52%	48%	ca. 40 +	144
NEER (31)	1967	59%	41%	ca. 30 +	48
MOONEY (28)	1970	67%	33%	42	150
CONNOLLY (9)	1973	?	?	ca. 35 +	44
BORGEN (5)	1974	80%	20%	60	10
SCHATZKER(35)	1974	38%	62%	54	39
SEINSHEIMER (39)	1980	44%	56%	53	23(?)

(+) Keine genaue Angabe in der Literatur, aus Tabelle ermittelt.

Der Vergleich der verschiedenen Nachuntersuchungen über distale Femurfrakturen ist, wenn auch die Beurteilung der Behandlungsergebnisse überwiegend nach den Kriterien von NEER (1967) erfolgte, nur mit Schwierigkeit durchzuführen. Zu unterschiedlich sind die verschiedenen Patientengruppen bezüglich ihres Alters, der Begleitverletzungen und der Frakturklassifikation.

So findet man bei SLÄTIS (43) 21 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 37 Jahren, BENUM (4) stellt eine ausgewählte (?) Patientengruppe von 14 Frauen mit einem Durchschnittsalter von 75 Jahren vor, die ausschließlich durch Verbundosteosynthese behandelt wurden.

Bei einigen Untersuchern wird das Durchschnittsalter nicht angegeben und konnte nur angenähert aus Tabellen oder Grafiken ermittelt werden (18, 31, 46, 49, 56, 57).

Patienten mit besonders niedrigem Durchschnittsalter findet man in den Studien von KLAPP (20), MIZE (25), OLERUD (33), SCHOLZE (38) und SLÄTIS (43).

Als Unfallursachen lagen häufig Verkehrsunfälle und oft auch Arbeitsunfälle vor.

Vergleicht man das Durchschnittsalter unserer Patienten von 56 Jahren mit Veröffentlichungen aus anderen AO-Kliniken (8, 11, 22, 24, 36, 51, 53), so liegt dieses im oberen Bereich.
23 Patienten (43%) waren über 65 Jahre alt. Das Durchschnittsalter dieser Patientengruppe betrug 78 Jahre. 21 dieser Patienten waren Frauen (91%).

Ursache der anderen Altersverteilung ist die besondere Altersstruktur in Berlin. 21,3% aller Einwohner sind über 65 Jahre alt, 71,4% der über 65-jährigen sind Frauen (STATISTISCHES BUNDESAMT 1983).

Ähnliche Patientenkollektive mit einem hohen Durchschnittsalter und einem hohen Anteil an weiblichen Patienten findet man auch bei MARTINEK (24), SOLHEIM (44) und VAN DER WERKEN (53)

aufgrund ähnlicher Altersstrukturen in den Großstädten Wien, Oslo und Amsterdam.

Vergleicht man die Nachuntersuchungen über distale Femurfrakturen, so findet man recht unterschiedliche Verletzungsgrade (11, 22, 24, 25, 33, 36, 43, 49, 50, 51, 57). Der überwiegende Teil der Autoren nahm die Bewertung der Behandlungsergebnisse nach den Kriterien von NEER (31) vor. Durch die Benutzung der Frakturklassifikation von NEER wurden aber nicht in jedem Fall die gleichen Voraussetzungen geschaffen, da diese mehr über die begleitenden Weichteilverletzungen als über die Bruchform Auskunft gibt (34).

Wird der Ort der Fraktur (distaler Femurschaft, extraartikulär, intraartikulär, Trümmer und deren Lokalisation) nicht genau angegeben, so sind auch die Behandlungsergebnisse nicht untereinander zu vergleichen.

Untersuchungen, bei denen die einfachen Bruchformen überwiegen und in denen das Patientenalter zusätzlich niedrig ist, schneiden dann ungleich besser ab (43, 57). Mehrere Autoren versuchten die Klassifikation von NEER zu modifizieren oder entwickelten eigene (8, 15, 22, 30, 34, 35, 39, 41).

Durch die Klassifikation der distalen Femurfrakturen der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (31), die in dieser Studie und bei DELLA TORRE (11) benutzt wurde, werden eindeutig die anatomische Lokalisation und die Schwere der Fraktur definiert und damit bereits das therapeutische Vorgehen festgelegt.

Der Gebrauch gleicher Frakturklassifikationen und gleicher Bewertungskriterien für die Resultate dürfte den Vergleich der Ergebnisse der verschiedenen Patientenkollektive erleichtern.

In den meisten Veröffentlichungen der letzten zehn Jahre überwogen noch die einfachen Bruchformen (8, 43, 44, 57). Tendenzen zu schwierigeren Bruchformen (50, 52), hervorgerufen durch Rasanztraumen, traten auch in unserer Studie,

vorwiegend bei den jüngeren Patienten auf.

Als Unfallursache überwogen bei den über 65-jährigen in unserem Patientengut Bagatelltraumen wie ein Sturz aus dem Stand, aus dem Bett oder von einem Stuhl. Auch bei anderen Autoren findet man entsprechende Mitteilungen über Frakturen bei Bagatelltraumen älterer Frauen mit osteoporotischen Veränderungen (4, 6, 14, 18, 39, 44, 60).

Gelenkbeteiligung bei distalen Femurfrakturen

Autor	Jahr	Anzahl	Extra-artikulär	Intra-artikulär	AO-Methode
WENZL (57)	1970	112	42%	58%	ja
BROWN (6)	1971	22	77%	23%	nein
SLÄTIS (43)	1971	21	76%	24%	ja
OLERUD (33)	1972	16	0%	100%	ja
SCHOLZE (38)	1972	49	47%	53%	ja
SOLHEIM (44)	1972	25	?	?	ja
KLAPP (20)	1973	25	32%	68%	ja
CHIRON (8)	1974	137	54%	46%	ja
SCHATZKER(35)	1974	32	78%	22%	(ja)
SHELTON (42)	1974	14	86%	14%	nein
TSCHERNE (51)	1977	210	0%	100%	ja
ZICKEL (60)	1977	17	82%	18%	nein
BENUM (4)	1978	14	100%	0%	ja
HALL (15)	1978	37	46%	54%	nein
MARTINEK(24)	1978	41	61%	39%	ja
BAIJAL (3)	1979	13	38%	62%	nein
MÄHRING (22)	1979	31	0%	100%	ja
SCHATZKER(36)	1979	35	69%	31%	ja
DELLA TORRE (11)	1980	48	33%	67%	ja
SEINSHEIMER (39)	1980	23	30%	70%	nein
WERKEN (53)	1981	35	62%	38%	ja
MIZE (25)	1982	30	0%	100%	ja
EIGENE	1984	50	38%	62%	ja

WENZL et al. (1970) stellten die Forderung auf, zur Durchführung einer Gelenkrekonstruktion bei distalen Femurfrakturen eine Zwei-Stunden-Frist einzuhalten. In einer AO-Sammelstudie, die vom gleichen Verfasser (57) veröffentlicht wurde, fand sich ein Operationsintervall von drei Tagen bei 68% von 112 Patienten.

Von anderen Autoren wurde empfohlen, eine Acht-Stunden-Grenze anzustreben (8, 49).

Wir gehen mit der Meinung anderer Autoren konform, daß es nicht unbedingt erforderlich ist, ausgenommen bei Gefäß-Nervenläsionen oder offenen Frakturen, sofort zu operieren (11, 24, 44).

Vor der Entscheidung zur Primär- oder Sekundärversorgung muß der Allgemeinzustand, das Alter, der Umfang der Begleitverletzungen des Patienten und ein zur Verfügung stehendes geeignetes Operationsteam berücksichtigt werden.

Das Operationsintervall betrug bei unserem Patientengut 5,6 Tage von 38 berücksichtigten Patienten. Bei 18 über 65-jährigen erfolgte die Operation innerhalb von drei Tagen; im Gegensatz dazu bei 20 unter 65-jährigen Patienten im Intervall von 7,6 Tagen.
Das lag einerseits daran, daß versucht wurde, mögliche Allgemeinkomplikationen durch frühzeitige Operation der alten Patienten gering zu halten, andererseits waren viele jüngere Patienten wegen Mehrfachverletzungen nicht eher operationsfähig.

Insgesamt waren 17 Patienten in einer auswärtigen Klinik vorbehandelt worden, vier in Form einer Notversorgung und sofortiger Weiterleitung. Sieben weitere waren zum Zeitpunkt des Unfalls nicht transportfähig gewesen und innerhalb von vier Wochen ins Klinikum verlegt worden. An sechs Patienten, die zwischen vier Wochen und einem Jahr nach fehlgeschlagener auswärtiger Therapie zugewiesen wurden, konnten letztlich nur noch Korrekturmaßnahmen durchgeführt werden. Die Behand-

lungsergebnisse zählten zu den schlechteren in dieser Studie.

Die Osteosynthese erfolgte überwiegend durch Implantation einer Kondylenplatte, allein oder in Kombination mit Schrauben. Wegen der Notwendigkeit sofortiger Mobilisierung bei Patienten mit fortgeschrittenem Lebensalter mit Osteoporose mußten wir, wie auch bei anderen Autoren beschrieben (4, 24), relativ häufig (insgesamt bei 12 Patienten) Verbundosteosynthesen durchführen. Dieses Mittel war notwendig, um die in schlechtem Allgemeinzustand befindlichen Patienten wieder gehfähig zu bekommen. Die meisten so behandelten waren zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung bereits verstorben. Sie waren jedoch überwiegend mehrere Jahre gehfähig gewesen. Eine Beziehung zwischen Todesursache und Femurfraktur konnte nicht nachgewiesen werden.

Die Komplikationsrate von acht Pseudoarthrosen bei 53 Patienten liegt über den Angaben von anderen Untersuchungen. Sie sind jedoch keine Folge unzureichender Behandlungsmaßnahmen. Eine der Ursachen war möglicherweise der Schweregrad der Verletzung. Zwei Patienten wurden bereits mit einer Pseudoarthrose nach fehlgeschlagener auswärtiger Behandlung ins Klinikum überwiesen. Zwei weitere erlitten wegen vorzeitiger Belastung einen Materialbruch. Bei ihnen mußte eine Reosteosynthese durchgeführt werden. Bei den übrigen beiden Patienten handelte es sich um alte Frauen mit schwerer Osteoporose.

Die durchschnittliche Krankenhausaufenthaltsdauer errechnet sich mit 61,8 Tagen. Wegen der hohen Anzahl von Polytraumatisierten und Vorbehandelten mit extrem langen Liegezeiten lassen sich keine verwertbaren Aussagen treffen (50), da vergleichbare Veröffentlichungen nicht vorliegen. Eine Krankenhausaufenthaltsdauer von durchschnittlich 36,8 Tagen bei 30 Patienten mit isolierten, nicht vorbehandelten distalen Femurfrakturen stimmt mit den Angaben der Literatur überein (8, 15, 22, 33).

Die Nachuntersuchung erfolgte zwischen 12 und 106 Monaten,

bei den meisten Patienten zwischen dem 3. und 7. Jahr nach dem Unfall.

Das funktionelle Ergebnis zeigte in beiden Altersgruppen der unter 65-jährigen und der über 65-jährigen Patienten unterschiedliche Abhängigkeiten von der Frakturschwere, vom Verletzungsumfang und vom Lebensalter.

Je höher das Lebensalter, je ausgeprägter der Verletzungsumfang und je schwieriger die Bruchform, um so seltener fanden wir keine Behinderung.

Zu den jüngeren Patienten mit leichter Behinderung gehörten mehr Polytraumatisierte und solche, die Trümmerfrakturen erlitten hatten. Zusätzlich benutzen ältere Patienten auch ohne Unfall aufgrund der natürlichen Abnutzungserscheinungen am Bindegewebs-Muskel-Skelettapparat oder wegen innerer Erkrankungen eher einen Handstock und haben Schwierigkeiten beim Treppensteigen.

Die Behinderung bei der Arbeit und die Notwendigkeit des Berufswechsels sind primär altersabhängig, da ein alter Mensch nicht mehr arbeiten muß.

Schwierigere Bruchformen und schwere Behinderungen traten in jedem Lebensalter auf, so daß ein direkter, altersunabhängiger Zusammenhang zu bestehen scheint. Häusliche Unfälle als Unfallursache überwogen bei den älteren Patienten in unserem Patientengut wie bei BENUM (4), BROWN (6), GILES (14), JOSEPH (18), SEINSHEIMER (39), SOLHEIM (44), ZICKEL (60). Es fanden sich in dieser Altersgruppe auch nur wenig Polytraumatisierte.

Eine schlechte Kniegelenksbeweglichkeit bei der Nachuntersuchung war direkt mit den schwierigen Bruchformen oder einer fehlgeschlagenen auswärtigen Vorbehandlung korreliert.

Muskelatrophien traten gehäuft nach fehlgeschlagener Therapie, bei Polytraumatisierten und nach systemischer oder lokaler Vorerkrankung auf. Dies galt ebenfalls für Beinverkürzungen.

Von acht Patienten mit Beinachsenfehlern bei der Nachuntersuchung waren fünf in einer anderen Klinik zuerst behandelt worden, drei hatten ein Genu varum und zwei ein Genu valgum. Die übrigen wiesen lokale Vorschädigungen wie PCP oder früher durchgemachte Osteomyelitis auf.

Die Ursache einer mittelgradigen oder schweren posttraumatischen Gonarthrose fand sich direkt abhängig vom Frakturschweregrad und der Achsenabweichung infolge nicht optimal durchgeführter Vorbehandlung.

In den Veröffentlichungen von SLÄTIS (43), SOLHEIM (44), CHIRON (8) und WENGL (57) überwogen noch die einfachen Bruchformen. In den AO-Sammelstudien, die von TRENTZ (49, 50) und TSCHERNE (51) veröffentlicht wurden, zeigte sich eine stetige Zunahme der schwierigen Bruchformen, der offenen Frakturen und der Mehrfachverletzungen. Mit einem Anteil von 34 intraartikulären Frakturen (62%) bei fast der Hälfte intraartikulärer Trümmer, sechs offenen Frakturen und 19 Polytraumata ist der Verletzungsgrad unseres Patientengutes als mittelschwer einzuordnen.

Die Beurteilung der Behandlungsergebnisse wurde im allgemeinen nach den Kriterien von NEER (31) durchgeführt. Diese Bewertungskriterien, die in seiner Studie für junge Patienten geschaffen wurden, sind sicher ungeeignet, Behandlungsergebnisse an 80-jährigen zu beurteilen. Auch wenn die Kniegelenksbeweglichkeit in diesem Alter keine 135 Grad erreicht, sollte es sich trotzdem um ein gutes Ergebnis handeln können. MARTINEK (24) fand bei drei seiner Patienten eine verringerte Gehleistung, die nicht auf den Unfall, sondern im Wesentlichen auf das hohe Alter zurückzuführen war.

Ausschlaggebend in dieser Altersgruppe ist ausschließlich das funktionelle Ergebnis, d.h. die Gehfähigkeit und Selbständigkeit des alten Patienten.

Vergleichende Ergebnisse bei distalen Femurfrakturen

Jahr	Autor	Anzahl	Therapie	Gute Ergebnisse	Schlechte Ergebnisse
1966	STEWART (46)	69	Osteosynthese	54%	14%
1966	STEWART (46)	144	Konservativ	67%	6%
1967	NEER (31)	29	Osteosynthese	31%	17%
1967	NEER (57)	48	Konservativ	42%	2%
1970	WENZL (57)	112	Osteosynthese AO	73,5%	2,3%
1971	SLÄTIS (43)	20	Osteosynthese AO	94%	5%
1972	OLERUD (33)	15	Osteosynthese AO	60%	7%
1972	SCHOLZE (38)	34	Osteosynthese AO	77%	8,7%
1972	CONNOLLY (9)	39	Konservativ	82%	2%
1973	KLAPP (20)	25	Osteosynthese AO	68%	4%
1974	CHIRON (8)	72	Osteosynthese AO	75%	8,3%
1974	SHELTON (42)	14	Osteosynthese	71%	0%
1974	SCHATZKER(35)	24	Osteosynthese AO	75%	12,4%
1974	SCHATZKER(35)	7	Osteosynthese	14%	71%
1974	SCHATZKER(35)	39	Konservativ	32%	13%
1974	TRENTZ (49)	30	Osteosynthese AO	60%	7%
1975	BORGEN (5)	11	Konservativ	36%	?
1977	TRENTZ (50)	164	Osteosynthese AO	66,4%	9,1%
1978	MARTINEK (24)	28	Osteosynthese AO	93%	7%
1978	BENUM (4)	14	Osteosynthese AO	92,8%	9,2%
1978	SCHATZKER(36)	35	Osteosynthese AO	49%	26%
1979	MÄHRING (22)	31	Osteosynthese AO	79%	6,5%
1979	SEINSHEIMER(39)	22	Osteosynthese	?	10%
1980	DELLA TORRE(11)	48	Osteosynthese AO	70,9%	6,2%
1982	GILES (14)	26	Osteosynthese	100%	0%
1982	MIZE (25)	30	Osteosynthese AO	80%	3,3%
1984	EIGENE	25	Osteosynthese AO	76%	16%
		2	Konservativ	100%	

Die Ergebnisse bei unseren 27 nachuntersuchten Patienten entsprechen weitgehend den Resultaten anderer AO-Kliniken. Zwei Frakturen am wachsenden Skelett, je eine vom Typ I und Typ II nach AITKEN (1) waren konservativ behandelt worden und hatten ein sehr gutes Ergebnis. Von den restlichen 25 Patienten konnten 19 Fälle (76%) mit gut oder sehr gut beurteilt werden. Es hatten 12 intraartikuläre Frakturen vorgelegen. Sechs Patienten zählten zu den Polytraumatisierten. Im Vergleich zu anderen Studien ist der Anteil mit einem schlechten Ergebnis bei vier Patienten (16%) relativ hoch. In der Literatur (8, 11, 20, 22, 24, 25, 33, 38, 43, 49, 50, 51) werden schlechte Ergebnisse bis zu zehn Prozent angegeben bei Patienten, die nach AO-Richtlinien behandelt wurden.

Ein Patient hatte wegen vorzeitiger Belastung einen Materialbruch erlitten und sich einer Reosteosynthese unterziehen müssen. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung war die Fraktur noch nicht ganz durchgebaut; nach dem bisherigen Verlauf ist aber zu erwarten, daß er noch ein gutes funktionelles Ergebnis erreichen wird.

Eine alte suizidale Patientin war nach Fenstersturz zwar operativ erfolgreich behandelt worden, danach aber aus psychischen Gründen nicht mobilisierbar gewesen.

Bei einer weiteren alten Patientin, die uns bereits mit einer Osteomyelitis nach Vorbehandlung aus einer auswärtigen Klinik verlegt worden war, ist der Infekt nach Reosteosynthese letztlich nicht zur Ausheilung gekommen. Sie war leider auch nicht bereit, sich nochmals operieren zu lassen.

Eine weitere alte Patientin mit einem schlechten Ergebnis litt an einer seit Jahren bestehenden PCP und hatte sich zusätzlich ein Jahr nach der operativen Behandlung der Femurfraktur eine Oberschenkelhalsfraktur der Gegenseite zugezogen.

In der vorliegenden Studie konnte gezeigt werden, daß durch die nach AO-Richtlinien durchgeführte Behandlung der distalen Femurfrakturen in allen Altersgruppen gute Ergebnisse erzielt werden können.

Die sehr guten Ergebnisse überwogen erwartungsgemäß bei den jüngeren Patienten. Die anatomische Achsen- und Gelenkrekonstruktion gewährleistete selbst bei schweren Frakturformen eine weitgehend normale Funktion. Die jüngeren Patienten waren durch langzeitige Übungsbehandlung in der Lage, die Muskelatrophie und Gelenkbeschränkungen zu überwinden.

Bei den alten Patienten resultierte nicht immer eine freie Gelenkbeweglichkeit. Ausschlaggebend für diese Patientengruppe sind jedoch ausschließlich die Wiedererlangung der Gehfähigkeit und ein ausreichendes Maß an Selbständigkeit.

Die Osteosynthese der distalen Femurfrakturen stellt nur in Ausnahmefällen Belastungsstabilität her, weshalb als Kompromißlösung die Verbundosteosynthese relativ häufig Verwendung finden mußte. Sie kann das Ziel einer frühen Gehfähigkeit des Patienten nur dann erreichen, wenn der Patient bis zum Unfall noch weitgehend selbständig und kooperationsfähig war.

Die Komplikationsraten dieser Osteosynthese sind jedoch - wie gezeigt wurde - nicht gering.

Die bisherigen mitgeteilten Ergebnisse der AO-Osteosynthesen sind ermutigend, jedoch müßten für zukünftige Studien alle Daten (Frakturklassifikation, Altersverteilung, Begleitverletzungen) dargelegt werden, um objektive Vergleiche zu ermöglichen.

5. ZUSAMMENFASSUNG

In der Zeit vom 1.1.1975 bis zum 31.12.1982 wurden an der Abteilung für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie im Klinikum Steglitz der Freien Universität Berlin 53 Patienten mit 54 distalen Femurfrakturen nach den Richtlinien der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen behandelt.

Von den 24 Männern und 29 Frauen waren 30 Patienten unter 65 Jahre alt mit einem Durchschnittsalter von 37 Jahren; 23 Patienten waren über 65 Jahre alt mit einem Durchschnittsalter von 78 Jahren.

Die Unfallursache war in mehr als der Hälfte der Fälle (30 Patienten) ein Verkehrsunfall. Sogenannte häusliche Unfälle, überwiegend bei alten Patienten mit Osteoporose, verursachten in 16 Fällen die Frakturen.

Entsprechend dem Überwiegen von Verkehrsunfällen waren 19 Patienten polytraumatisiert.

23 der 54 Frakturen waren intraartikuläre Trümmerfrakturen (Typ C_2 und Typ C_3).

33 Patienten hatten ausgedehnte ernsthafte lokale Begleitverletzungen wie Patella- oder Tibiakopffraktur, Meniskusläsion, Gefäß- oder Nervenverletzung, Hämatome und Schürfung. Sechsmal war die Fraktur offen.

17 Patienten waren in anderen Kliniken vorbehandelt worden. Sechs von ihnen wurden erst nach fehlgeschlagener operativer Behandlung überwiesen. Bei diesen Patienten waren nur noch Korrekturmaßnahmen durchzuführen.

Das Intervall zwischen dem Unfallereignis und der operativen Behandlung betrug im Durchschnitt 5,6 Tage.

Die Osteosynthese erfolgte bis auf wenige Ausnahmen mit der AO-Kondylenplatte allein oder in Kombination mit Schrauben, Drahtcerclagen oder PMMA (Poly-Methylmetacrylat).

Als Komplikationen traten elfmal verzögerte Knochenbruchheilungen auf. Achtmal entwickelten sich daraus Pseudoarthrosen, die in nur drei Fällen ausheilten.

27 Patienten konnten 10 bis 106 Monate nach dem Unfall nachuntersucht werden. Acht gaben keinerlei Behinderung an, 14 zeigten ein unbehindertes Gangbild, 19 benutzten keine Gehhilfe, 16 konnten schnell laufen, acht ohne Schwierigkeiten treppensteigen und elf hatten niemals Schmerzen. 15 Patienten zeigten Muskelatrophien. Zehn Patienten hatten Achsenfehler bei der Nachuntersuchung. Diese hatten entweder bereits vor dem Unfall oder bei der ersten Einweisung ins Klinikum Steglitz nach fehlgeschlagener auswärtiger operativer Behandlung bestanden.

Nach optimaler operativer achsengerechter Gelenkrekonstruktion war das Auftreten und das Ausmaß einer posttraumatischen Gonarthrose, selbst bei schweren Frakturformen, gering. Desgleichen resultierte zumindest bei den jüngeren Patienten eine weitgehend normale Gelenkfunktion.

Bei alten Patienten mit Osteoporose mußten als Kompromißlösung relativ häufig Verbundosteosynthesen durchgeführt werden, wodurch überwiegend die Gehfähigkeit wiedererlangt wurde.

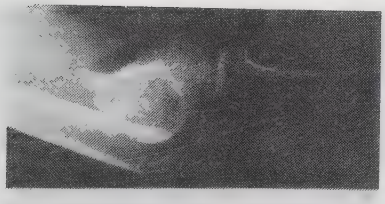
Die Beurteilung der Ergebnisse nach NEER ergab bei 21 der nachuntersuchten Patienten die Bewertung gut und sehr gut. Zwei weitere Urteile lauteten befriedigend und vier schlecht.

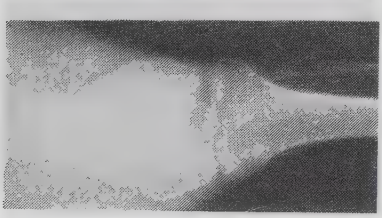
Mit dieser Studie konnte gezeigt werden, daß, bei anatomischer Achsen- und Gelenkrekonstruktion nach den Richtlinien der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen, anatomische und gute funktionelle Spätergebnisse zu erzielen sind. Kompromißlösungen bei alten Patienten sind zur Wiedererlangung der Gehfähigkeit gerechtfertigt.

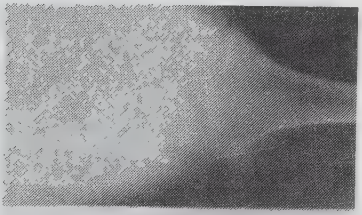
6. KASUISTIK

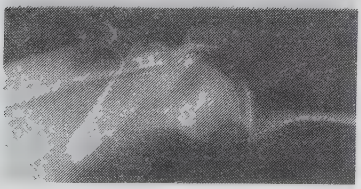
Fallbeispiel 1:

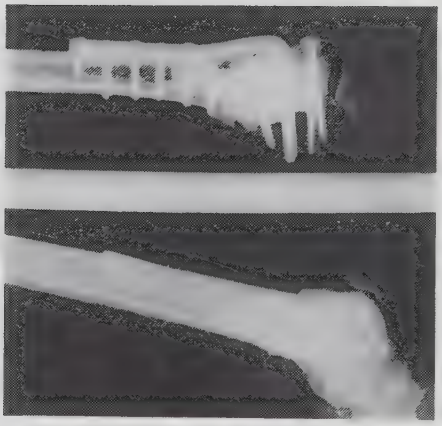
78-jährige Patientin, Zustand nach Fenstersturz, Paranoide depressive Psychose in Senium, Polytrauma, Distale Femurfraktur beiderseits Typ C12 und Typ C21, Distale Radiusfraktur links, Stumpfes Thoraxtrauma, Verlegung aus peripherer Klinik zwei Tage nach dem Unfall mit Kalkaneusextension beiderseits, Verbundosteosynthese beiderseits, achsengerechte anatomische Gelenkrekonstruktion. Aus psychischen Gründen war die Patientin leider nicht mobilisierbar und bei der Nachuntersuchung zwei Jahre nach dem Unfall ein Pflegefall.

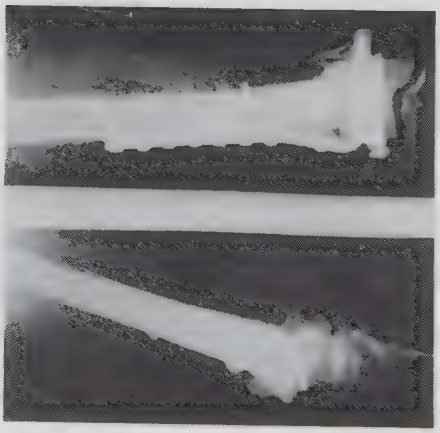






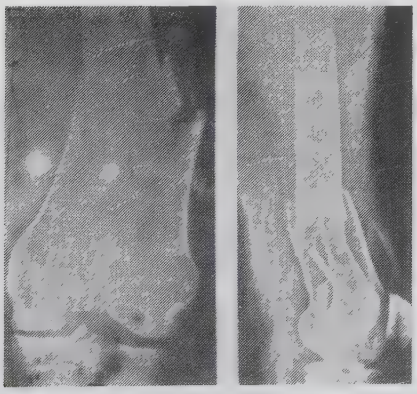


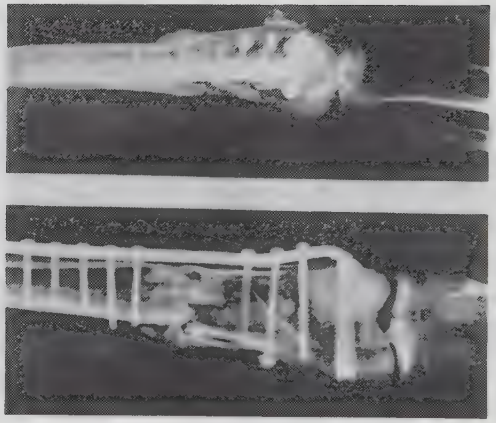


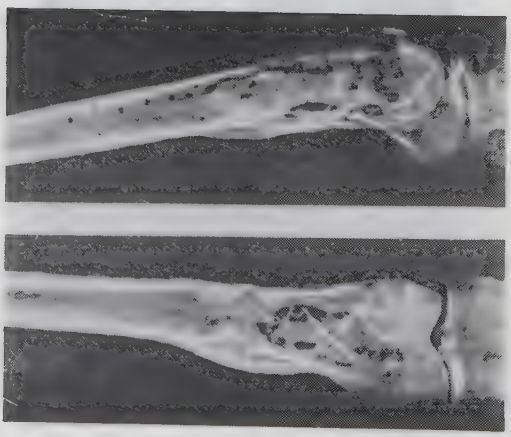


Fallbeispiel 2:

60-jähriger Patient, Zustand nach Verkehrsunfall, Arbeitsunfall, Polytrauma, Distale Femurfraktur links vom Typ C31, Rippenserienfraktur links, multiple Schürfungen, Osteosynthese mit Spongiosaplastik zwei Tage nach dem Unfall, Komplikationsloser Verlauf, Entlassung nach drei Wochen, mit Gehstützen unter Entlastung des linken Beines gehfähig. Bei der Nachuntersuchung fünfeinhalb Jahre nach dem Unfall unauffälliges Gangbild, leichter Schmerz nur bei stärkster Belastung, volle Kniegelenksbeweglichkeit.

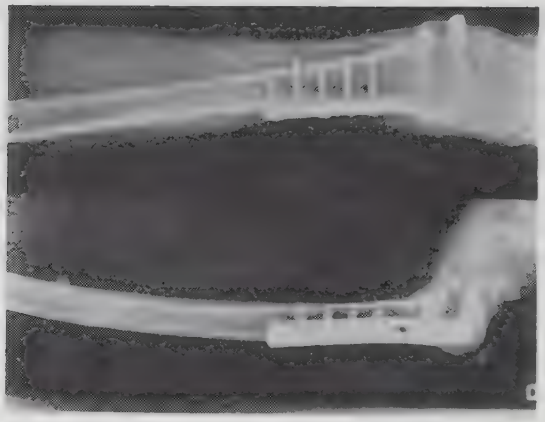


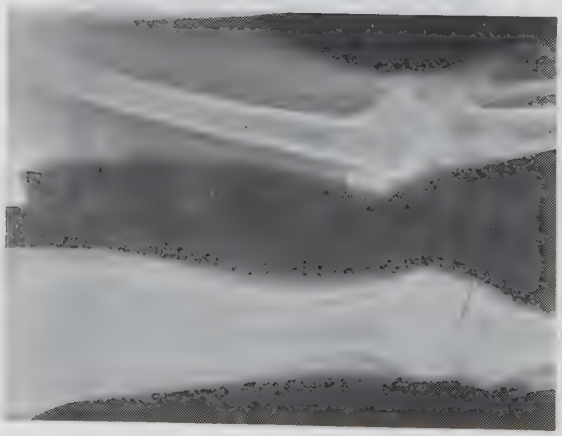




Fallbeispiel 3:

53-jährige Patientin, Zustand nach Verkehrsunfall, Polytrauma, Distale Femurfraktur rechts vom Typ C22 und Patellafraktur, Beckenringfraktur, Commotio cerebri, Hautschürfungen, Verlegung eine Woche nach dem Unfall aus peripherer Klinik, Osteosynthese, Komplikationsloser Verlauf. Bei der Nachuntersuchung vier Jahre nach dem Unfall unauffälliges Gangbild, leichter Schmerz nur bei stärkster Belastung, volle Kniegelenksbeweglichkeit.





7. LITERATURVERZEICHNIS

1) AITKEN, A.P., MAGILL, H.K.:
Fractures involving the distal femoral epiphyseal cartilage.
J. Bone Joint Surg. 34A (1952) 96

2) ALTENBERG, A.B., SHORKEY, R.I.:
Blade-plate fixation in non-union and in complicated fractures of the supracondylar region of the femur.
J. Bone Joint Surg. 31A (1949) 312

3) BAIJAL, E.:
A method of internal fixation of supracondylar fractures of the femur.
Injury 11 (1979) 115

4) BENUM, P.:
The use of bone cement as an adjunct of internal fixation of supracondylar fractures of osteoporotic femurs.
Acta Orthop. scand. 48 (1977) 52

5) BORGEN, D., SPRAGUE, B.L.:
Treatment of distal femoral fractures with early weight-bearing. A preliminary report.
Clin. Orthop. 111 (1975) 156

6) BROWN, A., D'ARCY, J.C.:
Internal fixation for supracondylar fractures of the femur in the elderly patient.
J. Bone Joint Surg. 53B (1971) 420

7) CAMERON, H.U., JAKOB, R., MACNAB, I., PILLAR, R.M.:
Use of polymethylmethacrylate to enhance screw fixation in bone.
J. Bone Joint Surg. 57A (1975) 655

8) CHIRON, H.S., TRE'MOULET, J., CASEY, P., MÜLLER, M.:
Fractures of the distal third of the femur treatet by internal fixation.
Clin. Orthop. 100 (1974) 160

9) CONNOLLY, J.F., DEHNE, E., LA FOLLETTE, B.:
Closed reduction and early cast-brace ambulation in the treatment of femoral fractures.
J. Bone Joint Surg. 55A (1973) 1581

10) DEBRUNNER, H.U.:
Orthopädisches Diagnostikum. 3. Aufl.
Stuttgart: Thieme (1978)

11) DELLA TORRE, P., AGLIETTI, P., ALTISSIMI, M.:
Results of rigid fixation in 54 supracondylar fractures of the femur.
Arch. Orthop. Trauma Surg. 97 (1980) 177

12) FISCHER, M., MAROSKE, D., PRIESSACK, W.:
Die Osteotomie der Tuberositas tibiae bei suprakondylären Femurfrakturen.
Unfallheilkunde 78 (1975) 321

13) GALLINARO, P., CROVA, M.:
Etology, pathogenesis and classifications of the knee fractures.
Ital. J. Orthop. Traum. 3 (1977) 21

14) GILES, J.B., DE LEE, J.C., HECKMANN, J.D., KEEVER, J.E.:
Supracondylar-intercondylar fractures of the femur treated with a supracondylar plate and lag screw.
J. Bone Joint Surg. 64 (1982) 864

15) HALL, M.F.:
Two-plane fixation of acute supracondylar and intracondylar fractures of the femur.
South Med. J. 71 (1978) 1471

16) HAMPTON, O.P.:
Wounds of the extremities in military surgery.
St. Louis: The C.V. Mosby Co. (1951)

17) JONASCH, E.:
Zur Klassifizierung der Arthrose im Kniegelenk.
Verh. D. Orthop. Ges. 46 (1959) 579

18) JOSEPH, F.R.:
Evaluation of the Zickel supracondylar fixation device.
Clin. Orthop. 169 (1982) 190

19) JUDET, R.:
Fractures de l'exremité inférieure du fémur.
Acta Orthop. Belg. 36 (1970) 396

20) KLAPP, F.:
Ergebnisse der operativen Behandlung distaler Femurfrakturen.
Hefte Unfallheilkunde 120 (1975) 31

21) LAROS, G.S.:
Supracondylar fractures of the femur: Editorial comment and comparative results.
Clin. Orthop. 138 (1979) 9

22) MÄHRING, M., SZYSZKOWITZ, R.:
Zur Bedeutung einer Klassifikation distaler Femurfrakturen an Hand der Langzeitergebnisse 31 operativ behandelter supra-diakondylärer Oberschenkelfrakturen.
Unfallchirurgie 7 (1981) 25

23) MAHORNER, H.R., BRADBURN, M.:
Fractures of the femur.
Surg. Gynec. a. Obstet. 56 (1933) 1066

24) MARTINEK, H., SCHMID, L.:
Frakturen des distalen Oberschenkels und ihre Behandlung mit der Kondylenplatte.
Chirurg 49 (1978) 382

25) MIZE, R.D., BUCHHOLZ, R.W., GROGAN, D.P.:
Surgical treatment of displaced, comminuted fractures of the distal end of the femur.
J. Bone Joint Surg. 64 (1982) 871

26) MODLIN, J.:
Double skeletal traction in battle fractures of the lower femur.
Bull. U.S. Army Med. Dept. 4 (1945) 119

27) MOHING, W.:
Die Arthrosis deformans des Kniegelenkes.
Berlin: Springer (1966)

28) MOONEY, V., NICKEL, V.L., HARVEY, J.P., SNELSON, R.:
Cast-brace treatment for fractures of the distal part of the femur.
J. Bone Joint Surg. 52A (1970) 1562

29) MÜLLER, M.E., ALLGÖVER, M., SCHNEIDER, R., WILLENEGGER, H.:
Manual der Osteosynthese AO-Technik. 2. Aufl.
Berlin: Springer (1977)

30) MÜLLER, M.E.:
Klassifikation und internationale AO-Dokumentation der Femurfrakturen.
Unfallheilkunde 83 (1980) 251

31) NEER, C.S., GRANTHAM, S.A., SHELTON, M.L.:
Supracondylar fracture of the adult femur.
J. Bone Joint Surg. 49A (1967) 591

32) OEST, O.:
Leitthema: Kniegelenksnahe Umstellungsosteotomien.
Die Achsenfehlstellung als präarthrotische Deformität für das Kniegelenk und die röntgenologische Beinachsenbeurteilung.
Unfallheilkunde 81 (1978) 629

33) OLERUD, S.:
Operative treatment of supracondylar fractures of the femur.
J. Bone Joint Surg. 54A (1972) 1015

34) RÜTER, A., BURRI, C.:
Distale Femurfrakturen. Diskussion und Empfehlungen.
Hefte Unfallheilkunde 120 (1975) 39

35) SCHATZKER, J., HOME, G., WADDELL, J.:
The Toronto experience with the supracondylar fracture of the femur, 1966-72.
Injury 6 (1974) 113

36) SCHATZKER, J., LAMBERT, D.C.:
Supracondylar fractures of the femur.
Clin. Orthop. 138 (1979) 77

37) SCHMIT-NEUERBURG, K.P.:
Die Begutachtung der distalen Femurfrakturen.
Act. Traumat. 2 (1972) 97

38) SCHOLZE, H.:
Ergebnisse der Behandlung distaler Femurfrakturen.
Hefte Unfallheilkunde 120 (1975) 35

39) SEINSHEIMER, III. F.:
Fractures of the distal femur.
Clin. Orthop. 153 (1980) 169

40) SELIGSON, D., KRISTIANSEN, T.K.:
Use of the Wagner apparatus in complicated fractures of the distal femur.
J. Trauma. 18 (1978) 795

41) SHELBOURNE, K.D., BRÜCKMANN, F.R.:
Rush-pin fixation of supracondylar and intercondylar fractures of the femur.
J. Bone Joint Surg. 64 (1982) 161

42) SHELTON, M.L., GRANTHAM, S.A., NEER, II. C.S., SINGH, R.:
A new fixation device for supracondylar and low femoral shaft fractures.
J. Trauma. 14 (1974) 821

43) SLÄTIS, P., RYÖPPY, S., HUITTINEN, V.M.:
AOI osteosynthesis of the distal third of the femur.
Acta Orthop. Scand. 42 (1971) 162

44) SOLHEIM, K., VAAGE, S.:
Operative treatment of femoral fractures with the AO method.
Injury 4 (1972) 54

45) STATISTISCHES BUNDESAMT:
Statistisches Jahrbuch 1983 für die Bundesrepublik Deutschland.
Wiesbaden (1983)

46) STEWART, M.J., SISK, T.D., WALLACE, S.L.:
Fractures of the distal third of the femur.
J. Bone Joint Surg. 48A (1966) 784

47) STRINGA, G., DI MURIA, G.V., SARTORI, E.:
The treatment of fractures of the distal end of the femur involving the joint.
Ital. J. Orthop. Traum. 3 (1977) 33

48) TEES, F.J.:
Fractures of the lower end of the femur.
Am. J. Surg. 38 (1937) 656

49) TRENTZ, O., KRISCHAK, G., HOLZ, U.:
Die distale Oberschenkelfraktur. Ergebnisse der operativen Therapie.
Hefte Unfallheilkunde 120 (1975) 26

50) TRENTZ, O., TSCHERNE, H., OESTERN, H.J.:
Operationstechnik und Ergebnisse bei distalen Femurfrakturen.
Unfallheilkunde 80 (1977) 441

51) TSCHERNE, H., TRENTZ, O.:
Die frischen Verletzungen der Femurkondylen.
Langenbecks Arch. Chir. 345 (1977) 396

52) UMANSKY, A.L.:
Blade-plate internal fixation for fracture of the distal end of femur.
Bull. Hoso. Joint Dis. 9 (1948) 18

53) VAN DER WERKEN, C., MARTI, R.K., RAAYMAKERS, E.L.:
Distal femoral fractures, results of operative treatment.
Neth. J. Surg. 33 (1981) 230

54) VIDAL, J., DIMEGLIO, A., BUSCAYRET, C.:
Nos indications dans le traitment chirurgical des fractures supra-condyliennes du femur.
J. Chir. (Paris) 111 (1976) 561

55) WANG, G.J., BAUGHER, W.H., REGER, S.I., STAMP, W.G.:
Early ischial weight-bearing cast brace for femoral fractures.
South Med. J. 73 (1980) 698

56) WEIL, G.C., KUEHNER, H.G., HENRY, J.P.:
The treatment of 278 consecutive fractures of the femur.
Surg. Gynec. a. Obstet. 62 (1936) 135

57) WENZL, H.:
Ergebnisse bei 112 operativ behandelten distalen Femurfrakturen.
Hefte Unfallheilkunde 120 (1975) 15

58) WHITE, E.H., RUSSIN, L.A.:
Supracondylar fractures of the femur treated by internal fixation with immediate knee motion.
Am. Surgeon 22 (1956) 801

59) WIGGINS, H.E.:
Vertical traction in open fractures of the femur.
U.S. Armed Forces Med. J. 4 (1953) 1623

60) ZICKEL, R.E., FIETTI, V.G., LAWSING, J.F., COCHRAN, G.V.B.:
A new intramedullary fixation device for the distal third of the femur.
Clin. Orthop. 125 (1977) 185

61) ZIMMERMANN, A.J.:
Intra-articular fractures of the distal femur.
Orthop. Clin. North. Am. 10 (1979) 75

Herrn Prof. Dr. med. Rahim Rahmanzadeh danke ich herzlich für die Überlassung des Themas zu dieser Arbeit.

Mein ganz besonderer Dank gilt Herrn Oberarzt Priv. Doz. Dr. med. H.-G. Breyer, der mir mit Kritik und Anregung jederzeit zur Seite stand.

Desweiteren gilt mein Dank den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Radiologischen Abteilung und der Fotoabteilung.

Frau Bötz in Gießen danke ich für die Abschrift meines Manuskriptes.

L E B E N S L A U F

Name:	Rothkegel
Vorname:	Peter
Geburtsdatum/-ort:	29.5.1947 in Chemnitz
Eltern:	Heinz Rothkegel, geb. am 25.8.1913 Ursula Rothkegel, geb. am 31.3.1927
Abitur:	5.11.1966 Walram-Gymnasium Menden
Studium:	WS 1966/67 Johannes-Gutenberg-Universität Mainz
Bundeswehr:	Grundwehrdienst 1.4.1967 - 31.6.1968 Hamburg
Studium:	WS 1968 - WS 1971/72 Universität Hamburg SS 1972 - SS 1975 Freie Universität Berlin
Staatsexamen:	25.8.1975 Freie Universität Berlin
Approbation:	4.5.1977 Berlin
Ärztliche Tätigkeit:	4.5.1977 - 15.10.1983 Krankenhaus Spandau
Facharzt:	Internist am 18.8.82 Berlin

Nach Ableistung der Vorbereitungszeit für die eigene Kassenarzttätigkeit habe ich mich am 1.8.1984 in 6308 BUTZBACH als Internist niedergelassen.

Papyrus-Druck GmbH Berlin ☎ 3416451
Dissertationen